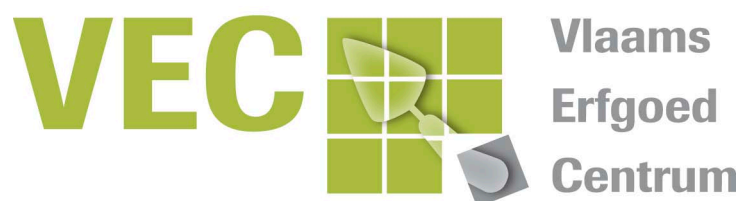


Riemst – Archeologie aan de Bloesemstraat

Een archeologische opgraving





Riemst – Archeologie aan de Bloesemstraat

Een archeologische opgraving

Onder redactie van J. Loopik

Auteurs:

N. van Asch	Vlaams Erfgoed Centrum
A.V.A.J. Bosman	Military Legacy
E. Drenth	ArcheoMedia
H. van Engeldorp Gastelaars	Vlaams Erfgoed Centrum
W. Van Goidsenhoven	Ruben Willaert bvba
J. Huizer	Vlaams Erfgoed Centrum
L. Kubiak-Martens	Biax Consult
J. Loopik	Vlaams Erfgoed Centrum
M.J.A. Melkert	MarianMelkert
T.F.M. Oudemans	Kenaz Consult
A. Pijpelink	Crina
A. Verbaas	Stichting LAB
S. Verdegem	Vlaams Erfgoed Centrum

Colofon

VEC Rapport 33

Opraving <input checked="" type="checkbox"/>	Prospectie <input type="checkbox"/>
Vergunningsnummer:	2014/306
Naam aanvrager:	J. Loopik
Naam site:	Riemst, Bloesemstraat

Riemst – Archeologie aan de Bloesemstraat. Een archeologische opgraving
Onder redactie van: J. Loopik

In opdracht van: Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen (VMSW)

Foto's en tekeningen: Vlaams Erfgoed Centrum, tenzij anders vermeld
Foto omslag: Yves Delait

© Vlaams Erfgoed Centrum, maart 2016

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Het Vlaams Erfgoed Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie:
H.M. van der Velde

ISSN 2295-2675
D/2015/13.254/33

Vlaams Erfgoed Centrum
Ten Briele 14 bus 15
8200 Sint-Michiels, Brugge
Tel + 32 (0)16 39 47 96
Email info@vlaamserfgoedcentrum.be

Inhoud

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	6
Samenvatting	7
1 Algemeen - J. Loopik	9
2 Methodiek - J. Loopik	11
3 Vooronderzoek en onderzoeksvragen - J. Loopik	15
3.1 Onderzoekskader	17
4 Fysische geografie - J. Huizer	19
4.1 Inleiding	19
4.2 Geologische en bodemkundige achtergrondinformatie	19
4.3 Bodemopbouw in het plangebied	19
4.4 Conclusie	21
5 Militair erfgoed - W. Van Goidsenhoven, S. Verdegem, A.V.A.J. Bosman en J. Loopik	23
5.1 Het beleg van Maastricht	23
5.2 De Tweede Wereldoorlog	24
5.3 Archeologische waarnemingen	32
5.3.1 Steunpunten	35
5.3.2 Verbindingsloopgraven	38
5.3.3 Diepe ronde kuilen	41
5.3.4 Kuilen	43
6 Militair erfgoed: Determinatie van vondsten uit Vroenhoven, Riemst - A.V.A.J. Bosman	47
6.1 Inleiding	47
6.1.1 Algemeen	47
6.1.2 Doelstelling en vraagstelling	47
6.2 Historische achtergrond	47
6.2.1 Algemeen	47
6.2.2 Fall Gelb	47
6.2.3 De inrichting van de Belgische verdediging bij Vroenhoven	49
6.2.4 De Duitse aanval	50
6.3 De opgraving	60
6.4 Determinatie van de objecten	62
6.5 Analyse	96
6.5.1 Wapens	96
6.5.2 Munitie	100
6.5.3 Dropcontainer	104
6.5.4 Uitrusting	106
6.5.5 Persoonlijke hygiëne	113
6.5.6 Kleding	114
6.5.7 Stelling	116
6.5.8 Voeding	116
6.5.9 Munten	117
6.6 Conclusies	117
Bijlage	118

7	Sporen uit de pre- en protohistorie - J. Loopik	131
7.1	Plattegronden	131
7.2	Kuilen	132
7.2.1	Graansilo's en voorraadkuilen	134
7.2.2	Leemextractie kuilen	135
7.2.3	Rijk gevulde kuilen	137
7.2.4	Overige kuilen	140
7.3	Greppels	142
7.4	Grafheuvel	143
8	Prehistorisch handgevormd aardewerken vaatwerk - E. Drenth	147
8.1	Inleiding	147
8.2	Resultaten	148
8.3	Aard van de site	161
9	Chemisch en botanisch onderzoek van organische residuen op latebronstijd-/vroeg-ijzertijdaardewerk - L. Kubiak-Martens en T.F.M. Oudemans	163
9.1	Inleiding	163
9.1.1	Archeologisch onderzoek in Riemst	163
9.1.2	Vraagstelling	163
9.2	Materiaal en methode	163
9.2.1	Residu selectie	163
9.2.2	Botanisch onderzoek met SEM	163
9.2.3	Chemical residu analyse met DTMS	164
9.3	Resultaten	166
9.3.1	Botanie – SEM resultaten en discussie	166
9.3.2	Chemische DTMS resultaten en Discussie	166
9.4	Algemene conclusies	169
10	Vuursteen - E. Drenth	171
10.1	Inleiding	171
10.2	Gehanteerde methode en werkwijze	171
10.3	Resultaten	172
10.3.1	Typologie en metrische kenmerken	172
10.3.2	Grondstof	176
10.3.3	Datering	177
10.3.4	Type site	179
11	Gebruikssporenanalyse op acht vuurstenen artefacten - A. Verbaas	181
11.1	Inleiding	181
11.2	Methoden	181
11.3	Resultaten	181
11.3.1	Artefacten uit de Late Bronstijd	181
11.3.2	Artefacten uit de Late Bronstijd – Midden-IJzertijd	183
11.3.3	Artefacten uit de Vroege - Midden-IJzertijd	183
11.4	Conclusie	183
12	Natuursteen en bouw materiaal: vondstrijke kuilen en een laaggelegen zone met opvallende deposities - M.J.A. Melkert	185
12.1	Inleiding	185
12.2	Onderzoeksvragen	185
12.3	Methode van onderzoek	185
12.3.1	Natuursteen	185
12.3.2	Keramisch bouw materiaal, keramische objecten en leem	186

12.4	Resultaten van het natuursteenonderzoek	186
12.4.1	Bewerkt natuursteen	187
12.4.2	Overig gebruik	191
12.5	Keramisch bouwmateriaal	192
12.6	Keramische objecten	192
12.7	Leem	192
12.8	Spreiding over de vindplaats	194
12.8.1	Het materiaal uit de laaggelegen zone (werkput 4)	195
12.8.2	Zuidelijke kuilen uit de Late Bronstijd(-IJzertijd)	197
12.8.3	Noordelijke kuilen uit de (Vroege/Midden-)IJzertijd	198
12.8.4	Overige contexten met natuursteen	198
12.9	Herkomst van het natuursteen	199
12.10	Vergelijking met soortgelijke vindplaatsen in de omgeving	199
12.11	Conclusies en aanbevelingen	201
13	Waarderend archeobotanisch onderzoek Riemst - N. van Asch	205
13.1	Inleiding	205
13.2	Methoden	205
13.3	Resultaten	205
13.4	Conclusies en aanbeveling	206
14	Archeozoölogisch onderzoek - H. van Engeldorp Gastelaars	207
14.1	Inleiding	207
14.2	Resultaten	207
14.2	Conclusies	209
15	Determinatie menselijk botmateriaal Riemst - A. Pijpelink	211
15.1	Inleiding	211
15.2	Resultaten	211
15.2.1	Inhumatiegraven	211
15.2.2	Crematiegraf	213
15.3	Conclusie	214
16	Synthese - J. Loopik	215
16.1	Algemeen	215
16.2	Pre- en protohistorie	215
16.3	Tweede Wereldoorlog	216
16.4	Beantwoording van de onderzoeksvragen	217
	Literatuur	220
	Lijst van afbeeldingen	229
	Lijst van tabellen	233
	Bijlage 1 Allesporenkaart	los bijgevoegd
	Bijlage 2 Resultaten ¹⁴C-onderzoek botmonsters	235
	Bijlage 3 Resultaten ¹⁴C-onderzoek macrorestenmonsters	238
	Bijlage 4 Aardewerk	246
	Bijlage 5 Vuursteen	250
	Bijlage 6 Botanie	253
	Bijlage 7 Methoden en technieken inhumatiegraven	260
	Bijlage 8 Sporenlijst	268
	Bijlage 9 Vondstenlijst	274

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Limburg
Gemeente:	Riemst
Plaats:	Vroenhoven
Toponiem:	RUP Wilder
Kadastrale gegevens:	Percelen 322c2, 322b2, 322l2, 322x2
Centrumcoördinaten:	X: 739.660 / Y: 669.315
Opdrachtgever:	Dhr. K. Van Camp Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen Koloniënstraat 40 1000 Brussel kristof.vancamp@vmsw.be
Projectverantwoordelijke: (Vergunninghouder)	Dhr. J. Loopik Vlaams Erfgoed Centrum bvba Ten Briele 14 bus 15 8200 Sint-Michiels Brugge + 32 (0)16 39 47 96 info@vlaamserfgoedcentrum.be
Bevoegde overheid:	Mevr. I. Vanderhoydonck Onroerend Erfgoed Limburg Koningin Astridlaan 50, bus 1 3500 Hasselt ingrid.vanderhoydonck@rwo.vlaanderen.be
Wetenschappelijke begeleiding:	Dhr. T. Vanderbeken Zolad+ Maastrichtersteenweg 2b, 3770 Riemst tim.vanderbeken@riemst.be
Vergunning onderzoek:	2014/306
Vergunning metaaldetectie:	2014/306(2)
VEC-projectcode:	4160473
Uitvoering van het veldwerk:	11-08-2014 t/m 01-10-2014
Beheer en plaats documentatie:	Depot Zolad+

Samenvatting

In de periode tussen maandag 11 augustus en woensdag 1 oktober 2014 is door het Vlaams Erfgoed Centrum (VEC) op de locatie 'Vroenhoven – wijk RUP Wilder' te Vroenhoven archeologisch onderzoek verricht, in de vorm van een opgraving. Aanleiding voor het onderzoek vormde de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied, van akkerland naar woonwijk.

Tijdens het onderzoek zijn sporen uit de Bronstijd, IJzertijd, de Romeinse tijd en de Tweede Wereldoorlog opgegraven. De sporen uit de pre- en protohistorie betroffen kuilen, paalkuilen, enkele greppels, één spieker en een grafheuvel. Slechts een klein deel van deze sporen kan gedateerd worden, voornamelijk kuilen en enkele greppels.

In de sporen uit de prehistorie zijn geen huisplattegronden of andere structuren te herkennen, uitgezonderd één spieker. Hier kunnen verschillende verklaringen voor worden gegeven. Het plangebied kan in de periferie van de nederzetting hebben gelegen, wat verklaart waarom er geen plattegronden zijn aangetroffen. Een andere mogelijke oorzaak is het feit dat een deel van de bodem is afgetopt, waardoor ondiepere sporen zijn vergraven. Het deel van het plangebied waar dit is geconstateerd, is echter beperkt.

Een groot deel van de dateerbare sporen betreffen grote kuilen. Er is een drietal verschillende functies die aan deze kuilen kunnen worden toegeschreven. Een deel is geïnterpreteerd als graansilo, waar de oogst werd opgeslagen. Deze kuilen zijn aan het eind van hun gebruikperiode vermoedelijk hergebruikt als afvalkuil. Daarnaast zijn er ook kuilen aangetroffen die een relatief schone vulling hebben. Dit zijn vermoedelijk leemextractie kuilen, bedoeld om bijvoorbeeld de wanden van huizen te bekleden. Tot slot zijn er de rijk gevulde kuilen, waar veel vondstmateriaal in is gededponeerd.

Het plangebied ligt op de flank van een heuvel, richting het oosten bevindt zich een vallei. Aan deze zijde zijn ook een aantal greppels aangetroffen, die een systeem van ontwatering of percelering representeren. Eén greppel, te dateren in de Romeinse tijd, springt in het oog. Hier werden een tweetal paardenskeletten en een aantal natuurstenen objecten aangetroffen. Deze combinatie is ook in Tongeren waargenomen en duidt op een depositie van rituele aard.

Van de grafheuvel zelf is alleen de kringgreppel terug gevonden. Er zijn geen restanten van een eventuele aarden heuvel aangetroffen. Binnen de kringgreppel zijn drie kuilen gegraven, waarvan alleen een kuil aan de binnenrand van het grafmonument een urn bevatte. In de urn, die dateert uit de Late Bronstijd, zaten de verbrande resten van een kind, dat tussen de 5 en 10 jaar oud is geworden. De urn is vermoedelijk pas later in het grafmonument bijgezet.

Op basis van de sporen en de vondsten die zijn aangetroffen, is te argumenteren voor een ritueel component. Er is echter slechts een klein deel van de gehele nederzetting opgegraven, waarmee dit rituele component niet goed is te duiden. Pas als het beeld van de nederzetting kan worden gecomplementeerd, kan ook een onderbouwde uitspraak worden gedaan.

Tot slot zijn binnen het plangebied een aantal elementen terug gevonden van een verdedigingslinie uit de Tweede Wereldoorlog, waarvan een 939m lang loopgravenstelsel de belangrijkste is. Het loopgravenstelsel valt op te splitsen in verschillende functionele delen, namelijk een drietal circulaire steunpunten, een achttal verbindingsloopgraven en een drietal vierkante schuilplaatsen. In de loopgraven is een variëteit aan militaire voorwerpen terug gevonden, voornamelijk toebehorend aan het Belgische leger, waaronder een tweetal geweren, eetketels, gespen, bestek, (hand)schoenen, gasmaskers, granaten en munitie.

Tabel 1.1 *Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.*

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwste tijd:		19 ^e E - heden
Nieuwe tijd:		16 ^e E - 18 ^e E na Chr.
Middeleeuwen:		5 ^e E - 15 ^e E na Chr.
Late Middeleeuwen	13 ^e E - 15 ^e E na Chr.	
Volle Middeleeuwen	10 ^e E - 12 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische periode	8 ^e E - 9 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische periode	6 ^e E - 8 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Frankische periode	5 ^e E - 6 ^e E na Chr.	
Romeinse tijd:		57 voor Chr. - 402 na Chr.
IJzertijd:		800 - 57 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 57 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	475/450 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 475/450 voor Chr.	
Bronstijd:		2100/2000 - 800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Finaal-Neolithicum	3000 - 2000 voor Chr.	
Laat-Neolithicum	3500 - 3000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	4500 - 3500 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4800 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		ca. 9500 - 4000 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 10 000 voor Chr.

Bron: Onderzoeksbalans Vlaanderen

1 Algemeen

J. Loopik

Naar aanleiding van de voorgenomen nieuwbouw aan de Bloesemstraat in Vroenhoven, gemeente Riemst, heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in opdracht van de Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen een opgraving (DO) uitgevoerd binnen het plangebied “Vroenhoven – wijk RUP Wilder” (afb. 1). Vroenhoven is gelegen in de leemstreek, het plangebied zelf ligt bevindt zich op de grens van een landrug tussen twee oude rivierdalen. Deze locaties werden bij voorkeur bewoond door mensen in het verleden. Het terrein speelde tevens een belangrijke rol tijdens de begindagen van de Tweede Wereldoorlog. Vooronderzoek heeft aangetoond dat op deze locatie resten uit het Neolithicum, Bronstijd, IJzertijd en Tweede Wereldoorlog aanwezig zijn. Door de voorgenomen bouwwerkzaamheden dreigen deze archeologische waarden verloren te gaan. Door het bevoegd gezag is daarom besloten dat deze via een opgraving ex-situ behouden dienden te worden.

Het plangebied ligt aan de oostelijke rand van Vroenhoven, op enkele kilometers ten westen van de Nederlandse stad Maastricht en ten oosten van de Belgische stad Tongeren. Het plangebied is gelegen op de percelen omsloten door de Bloesemstraat, de Pastoor Counestraat en het jaagpad langs het Albertkanaal. Het veldwerk is uitgevoerd tussen maandag 11 augustus en woensdag 1 oktober 2014. Het daarbij onderzochte deel van het terrein heeft een oppervlakte van ca. 3,1 hectare en betrof akkerland. Er zijn in totaal 13 werkputten gegraven, met een totale oppervlakte van ca. 31071m². Alle werkputten zijn in één vlak opgegraven, waarbij er lokaal een tweede vlak is aangelegd.

Uitgangspunten voor het onderzoek vormden de bijzondere voorwaarden opgenomen in de vergunning voor uitvoering van een archeologische prospectie met ingreep in de bodem (2014/040). De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens de opgraving zijn verzameld, worden gedeponeerd.

Het veldteam bestond uit de volgende personen: J. Loopik (projectverantwoordelijke), P.L.M. Hazen (veldarcheoloog), H. van Engeldorp Gastelaars (veldarcheoloog), R. Machiels (veldtechnicus), T. van Doormaal (veldassistent), R. Faun (veldassistent), twee kraanmachinisten van de firma Luijten en één kraanmachinist van de firma Dekkers en de firma Jansen. De bij dit project betrokken senior archeoloog was H.M. van der Velde. De aanleg van de werkputten werd begeleid door munitieexpert G. Wilmaers van de firma Bom.be. De bodemopbouw van het projectgebied werd bestudeerd door bodemkundige J. Huizer. Het project werd administratief en wetenschappelijk opgevolgd door T. Vanderbeken (ZOLAD+).

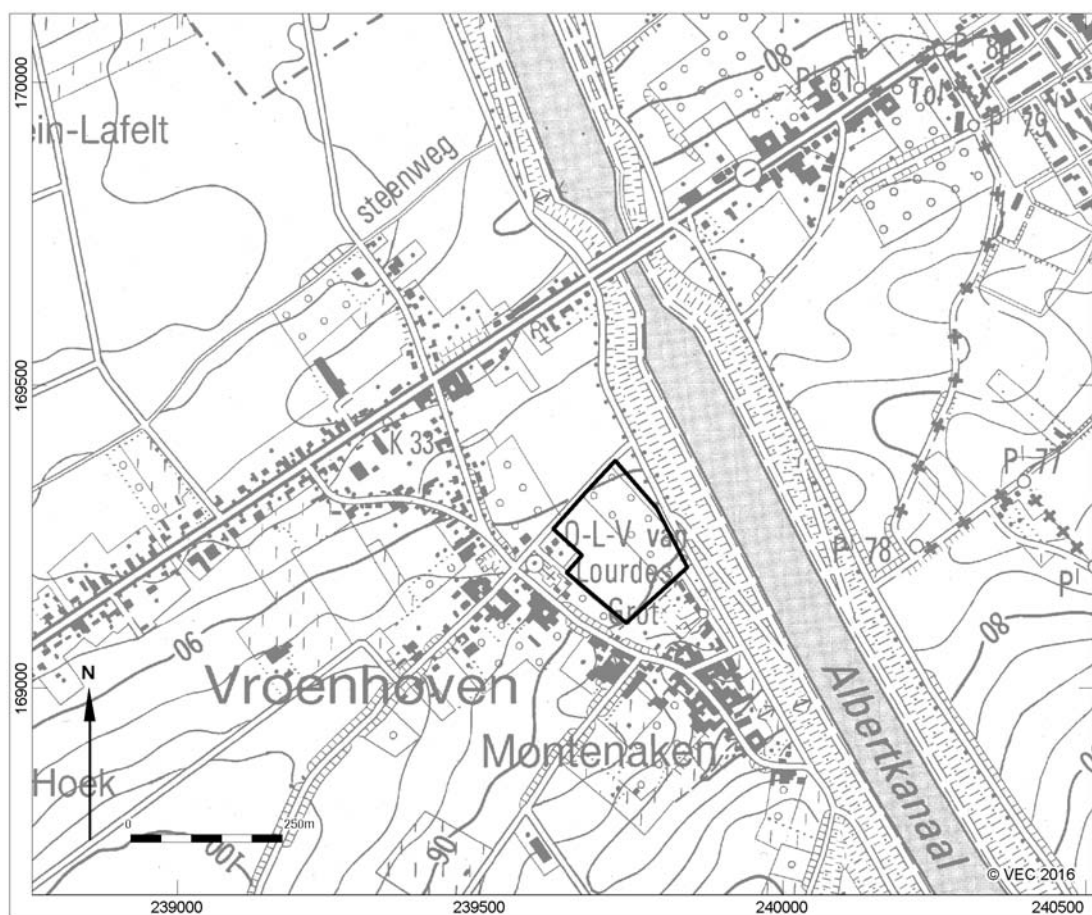
Het aardewerk en vuursteen is bestudeerd door E. Drenth (ArcheoMedia); het natuursteen en keramisch bouw materiaal is bestudeerd door M.J.A. Melkert (MarianMelkert); de botanische resten zijn bestudeerd door N. van Asch; het archeozoologisch materiaal is bestudeerd door H. van Engeldorp Gastelaars; het menselijk botmateriaal is bekeken door A. Pijpelink (Crina); en het metaal is gedetermineerd door A.V.A.J. Bosman (Military Legacy) en J. Langelaar. ¹⁴C-dateringen zijn uitgevoerd door Scottish Universities Environmental Research Centre (SUERC). Gebruikssporenanalyse op het vuursteen is uitgevoerd door A. Verbaas (Stichting LAB); residuanalyse op het aardewerk door T.F.M. Oudemans (Kenaz Consult) en L. Kubiak-Martens (BIAX Consult).

Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een basisrapport zoals genoemd in het Ministerieel besluit tot bepaling van de minimumnormen (MB Minimumnormen). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd, waarna de eerste conclusies volgen.

Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Vervolgens zullen de verschillende deelonderzoeken aan de orde komen. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken vermeld.

Allereerst zal in hoofdstuk 3 het vooronderzoek aan bod komen, waarna in hoofdstuk 4 het fysisch geografisch onderzoek wordt besproken. In hoofdstuk 5 zal het militair erfgoed worden behandeld. De vondsten die hiermee van doen hebben worden in hoofdstuk 6 besproken. Vanaf hoofdstuk 7 worden de resultaten van het onderzoek naar de oudere periodes toegelicht, waarbij in dit hoofdstuk eerst de verschillende sporen en structuren worden behandeld. De verschillende specialistische onderzoeken die aan deze periodes zijn gerelateerd komen in hoofdstuk 8 t/m 15 aan bod. Daarna volgt hoofdstuk 16 de synthese, met onder meer de beantwoording van de onderzoeksvragen. Achterin deze publicatie vindt u de bibliografie en de lijsten van afbeeldingen, tabellen en bijlagen. Deze bijlagen, waarnaar in de tekst regelmatig wordt verwezen, sluiten ten slotte de rapportage af.



Afb. 1.1 Locatie van het onderzoeksgebied (zwart omkaderd).

2 Methodiek

J. Loopik

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Minimum Normen en de in de Bijzondere Voorwaarden genoemde specificaties. Tijdens het veldonderzoek was er wekelijks contact met de opdrachtgever en het bevoegd gezag in de vorm van een overleg op de locatie. Hierdoor konden beslissingen en aanpassingen in de strategie op korte termijn overlegd en doorgevoerd worden.



Afb. 2.1 Aangelegde putten binnen plangebied.

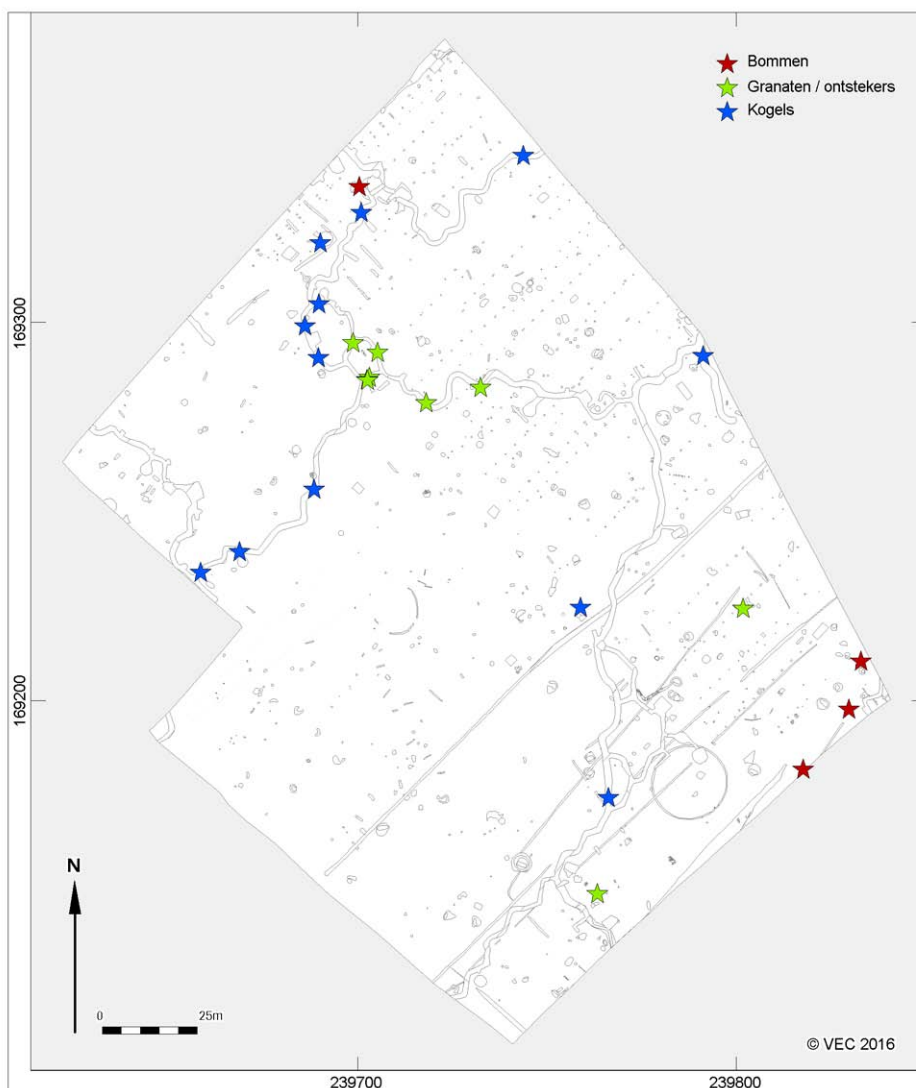
De vlakken zijn machinaal aangelegd. Tijdens de aanleg van het vlak zijn vondsten in vakken van 5x 5 m verzameld. Detectorvondsten en bijzondere vondsten zijn als puntvondsten ingemeten. Grondsporen zijn direct ingekrast. De vlakken zijn met behulp van een metaaldetector onderzocht, vervolgens is het vlak en ieder spoor daarin gefotografeerd en getekend met behulp van een *robotic Total Station*, waarbij om de 3m een waterpashoogte is bepaald. Alle aangetroffen grondsporen zijn gecoupeerd waarbij vondsten zijn verzameld. Alle relevante coupes zijn gefotografeerd en getekend op schaal 1:20. Het restant van de gecoupeerde sporen is vervolgens met de schep of troffel afgewerkt en indien nodig bemonsterd voor archeobotanisch, ^{14}C - en archeozoologisch onderzoek.

Tijdens het aanleggen van het vlak zijn in elke put een aantal profielkolommen aangelegd, zowel over de lengte-as als de breedte-as van het plangebied. Alle profielen zijn gefotografeerd en opgetekend (1:20) en vervolgens door een fysisch geograaf bestudeerd.

Restanten van een gewapend conflict

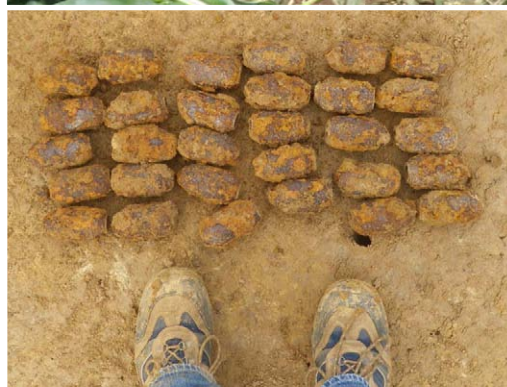
De opgraving bevindt zich op een plek die het strijdtonel was van de eerste invasietroepen van het Duitse leger, op 10 mei 1940. Uit eerder onderzoek is gebleken dat ten gevolge hiervan er explosieven in de bodem aanwezig zijn. Een aantal voorwerpen is voorafgaand aan de opgraving al benaderd en gelicht. In de bodem bevond zich echter nog steeds een aantal niet geïdentificeerde metalen voorwerpen, waardoor er tijdens de opgraving met OCE begeleiding werd gewerkt.

Nadat de bovengrond was verwijderd, werd eerst het vlak gecontroleerd op verdachte locaties, die daarna door de OCE deskundige werden benaderd en waar mogelijk verwijderd. Hierna kon het archeologische vlak worden aangelegd. Bij het aantreffen van explosieven werd de politie gewaarschuwd, die na controle ter plaatse de DOVO (Dienst voor de opruiming en vernietiging van ontploffingstuigen) contacteerde. Soms kon het aangetroffen explosief van de site worden verwijderd en elders onschadelijk gemaakt, in een enkel geval werd het ter plaatse door ontploffing vernietigd. In totaal zijn er een vijftal vliegtuigbommen, enkele honderden granaten/ontstekers en tientallen kogels aangetroffen.



Afb. 2.2 Locaties van aangetroffen en verwijderde explosieven en munitie.



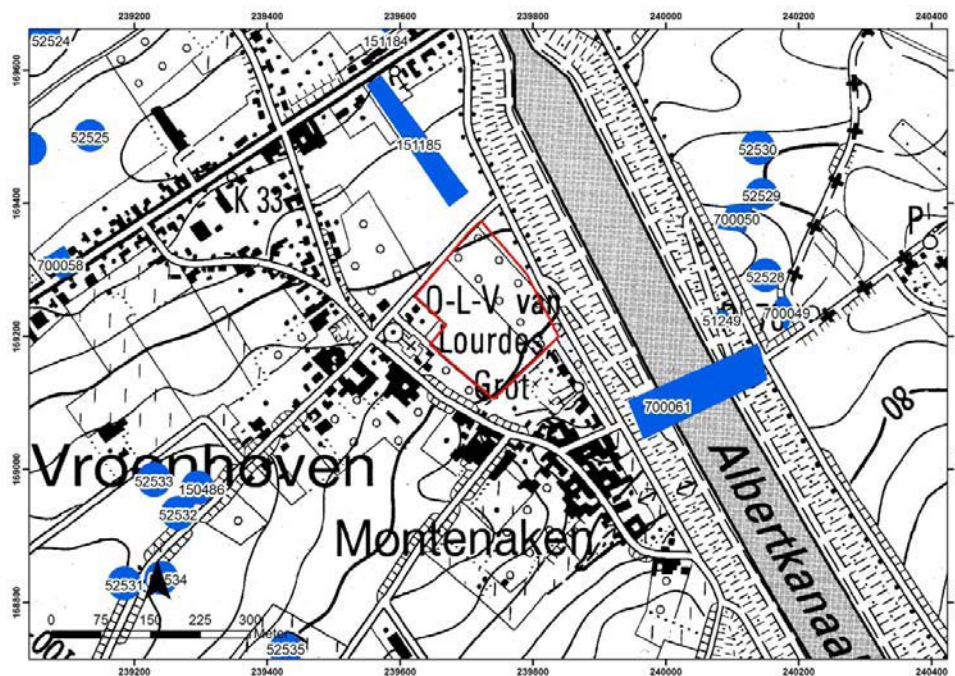


3 Vooronderzoek en onderzoeksvragen

J. Loopik

In het kader van de voorgenomen realisatie van een woonwijk, heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in het voorjaar van 2014 een archeologische prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd binnen het plangebied van onderhavig onderzoek.¹ In de Centrale Archeologische Inventaris stonden op dat moment geen vindplaatsen op het projectgebied, wel zijn in de directe omgeving reeds archeologische vondsten aan het licht gekomen.²

In afbeelding 3.1 en tabel 3.1 staan deze vondsten weergegeven.³



Afb. 3.1 Situering van het projectgebied met aanduiding van gekende archeologische vindplaatsen.

Tabel 3.1 Nabijgelegen archeologische vondsten.

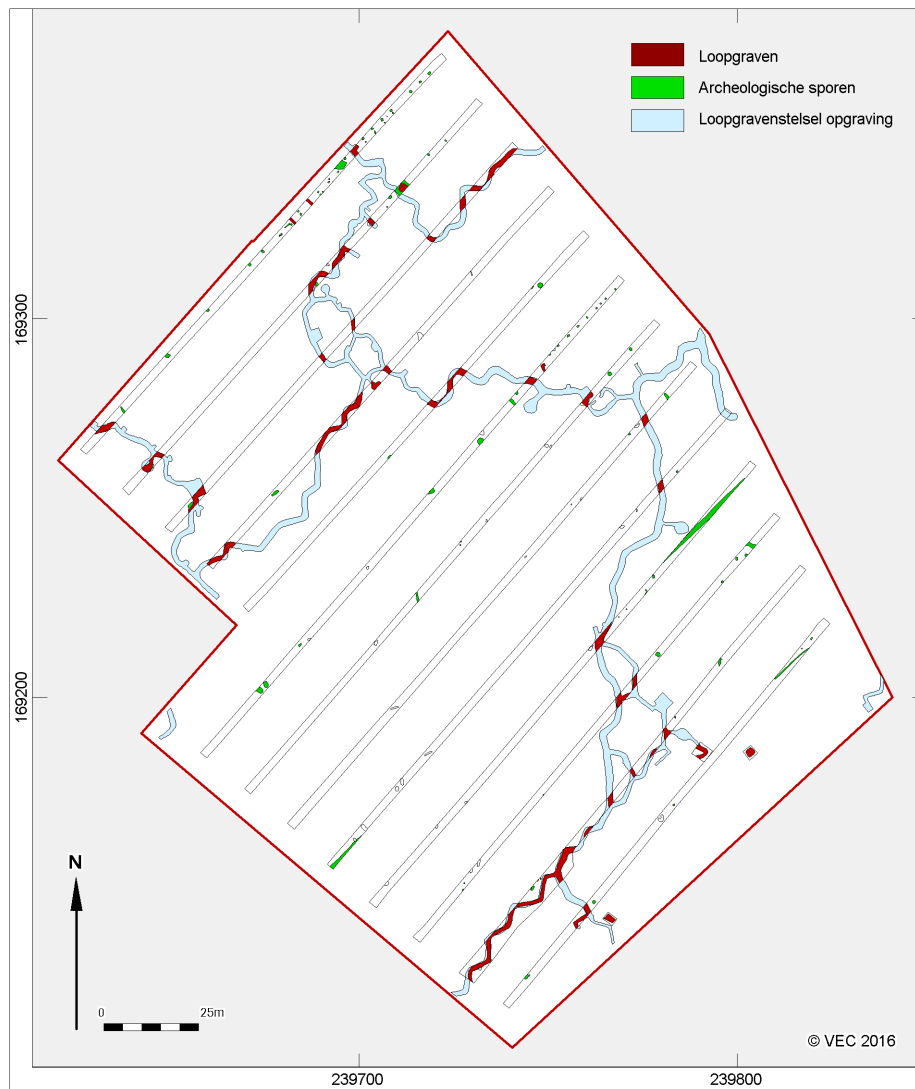
CAI 700061	Vondst van Romeinse munten (muntschat) bij het uitgraven van het Albertkanaal.
CAI 51249	Steentijdvondst aan de overzijde van het kanaal
CAI 700050	Niet nader bepaalde vindplaats aan de overzijde van het kanaal
CAI 52528	Musketkogels vermoedelijk te linken aan de slag bij Lafelt
CAI 52529	idem 52528
CAI 151185	Indicatie van de aanwezigheid van loopgraven
CAI 52533	idem 52528
CAI 52532	Vondst van 18e-eeuwse munten
CAI 52531	idem 52528
CAI 52534	idem 52528
CAI 150486	Vondst van musketkogels, munten, WOII munitie en metalen objecten in de ploeglaag

¹ Verdegem 2014.

² Verdegem 2014, pag 10.

³ Overgenomen uit Verdegem 2014.

Tijdens het onderzoek werden in totaal 13 proefsleuven aangelegd, waarmee 14,9% (dekkingsgraad) van het totale oppervlak is onderzocht. Verspreid over het terrein zijn verschillende (paal)kuilen, greppelsegmenten en loopgraafsegmenten waargenomen. Hun vulling en het aangetroffen vondstmateriaal wijzen op een datering in het Neolithicum, de Bronstijd, de IJzertijd en de Tweede Wereldoorlog. De sporen uit de pre- en protohistorie liggen verspreid over het terrein, een uitgesproken clustering werd niet waargenomen. De loopgraafsegmenten maken deel uit van een grote defensieve stelling die zich uitstrekt over het hele plangebied.



Afb. 3.2 Proefsleuven met aangetroffen secties van een loopgravenstelsel.

3.1 Onderzoekskader

Het onderzoek in plangebied 'Vroenhoven – wijk RUP Wilder' heeft matig tot goed geconserveerde sporen en vondsten opgeleverd. Op basis van de resultaten van de opgraving is onderhavig rapport opgesteld.

Aangenomen mag worden dat op basis van de resultaten van het onderzoek alle in de Bijzondere

Voorwaarden geformuleerde onderzoeksvragen (ten dele) kunnen worden beantwoord.

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens? Hoe vullen beide elkaar aan, of niet?
- Wat is de aard, omvang, datering en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?

IVM het Neolithicum

- Dateren de resten uit het vroege, midden of late Neolithicum?
- Hoe karakteriseert zich de materiële cultuur?
- Zijn er ruimtelijke differentiaties mogelijk?

IVM de Bronstijd

- Dateren de resten uit de vroege, midden of late Bronstijd?
- Indien late Bronstijd: tot welke groep behoort het aardewerk?
- De Midden-belgische Groep, de Noordwestelijke Groep of de Famenne Groep?
- Zijn er functionele verschillen in het gebruik van de kuilen?
- Vergelijk met Europark, zijn er verschillen of gelijkenissen?

IVM WOII

- Welke zijn de algemene, maar ook specifieke aanbevelingen voor het omgaan met sites uit WOII en explosieven. Zijn er streekgebonden aanbevelingen te doen?
- In hoeverre is er sprake van continuïteit in de bewoning van de eventuele verschillende perioden op het onderzoeksterrein?
- Wat is de ruimtelijke en landschappelijke context van de site? Hoe verhoudt de site zich in zijn ruimere omgeving met de betrekking tot de onderzochte periode(s)?
- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de type plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en conserveringsgraad?
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?
- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?
- Indien er silo's uit de IJzertijd aanwezig zijn, zijn deze geclusterde off-site-fenomenen of zijn er andere aanwijzingen dat ze tot nabijgelegen nederzetting behoren, zo ja wat is de meest plausibele regio?
- Kunnen de resultaten uit het vooronderzoek bijgesteld worden?

Vragen overgenomen uit het rapport voor de prospectie met ingreep in de bodem:

IVM de loopgraven:

- A) Wat is het verloop van de tussenliggende segmenten?
- Zijn er functionele zones te herkennen?

4 Fysische geografie

J. Huizer

4.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek zijn alle profielwanden beschreven op lithologie, sedimentologie en bodemvorming. De bodemtextuur en archeologische indicatoren zijn beschreven volgens Standaard Boor Beschrijvingsmethode (SBB) 5.1 van de Geologische Dienst Nederland waarin onder meer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens de norm NEN5104 wordt gehanteerd.⁴ De bodems zijn beschreven per onderscheiden hoofd- en subhorizont. Van elk profiel is het koolzure kalkgehalte bepaald met behulp van een 10% zoutzuuroplossing. Daarnaast zijn, indien aanwezig, sedimentaire structuren beschreven.

4.2 Geologische en bodemkundige achtergrondinformatie

Het onderzoeksgebied is gelegen op het Haspengouwse plateau en is bedekt met een pakket eolische leem (löss) van ca. 10 m dikte.⁵ De löss ligt als een deken over het landschap en is gevormd tijdens de laatste twee ijstijden (Saalien en Weichselien). De met löss bedekte terrassen zijn aan het einde van het Pleistoceen en in het Holoceen verder onder invloed gekomen van onder andere bodemvorming en erosie.

Oorspronkelijk is de löss kalkrijk afgezet, maar onder invloed van bodemvormende processen zoals een neerslagoverschot is de löss ontkalkt. Dit is het eerste bodemvormende proces. Nadat de bodemvochttoplossing zwak zuur is geworden treedt interne verwerking op, waardoor de grond verbruint. De bruine kleur wordt veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen (verbruining). Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de löss. Daarnaast is door het doorsijpelende regenwater uitspoeling van klei (lessivage) opgetreden. In een dieper gelegen horizont accumuleert de klei waardoor een zogenaamde textuur B-horizont (Bt-horizont) wordt gevormd. Op de bodemkaart staat het plangebied dan ook gekarteerd als droge leembodem met textuur B-horizont (Aba0).⁶

In het ideale geval is in een Aba0-bodem een volledig bodemprofiel aanwezig, bestaande uit een uitspoelings (E)– op een inspoelingshorizont (textuur B). In de droge leembodems komen mangaan- en ijzervlekken niet in de E- en textuur B-horizont voor, maar dieper in de C-horizont. Op hellingen is dikwijls erosie opgetreden tot op de textuur B-horizont. Bij sterke erosie is zelfs de textuur B-horizont geheel verdwenen. Het van de hellingen afgespoelde materiaal komt in de lager gelegen delen en in de dalen terecht: het colluvium. Hierin is veelal nog nauwelijks een bodemprofiel ontwikkeld.

Het plangebied wordt aan de zuidoostzijde begrensd door een zuidwest-noordoost georiënteerd droog dal. Het maaiveld varieert dan ook van 91,90 m TAW in het westen tot 89,60 m TAW in het oosten van het plangebied. Ten zuidoosten van werkput 9 bevindt zich de steilste helling in het maaiveld; hier zijn dan ook de meeste colluviale verschijnselen te verwachten.

4.3 Bodemopbouw in het plangebied

Zoals verwacht bestaat de bodem in het gehele plangebied uit leem. De leem is over het algemeen sterk zandig (Lz3), met uitzondering van de textuur B-horizont, waar de leem zwak zandig is (Lz1). De algemene en meest voorkomende profielopbouw is als volgt:

- Lz3, donkerbruingrijs: bouwvoor
- Lz3, bruin: A(p)-horizont (de oorspronkelijke bovengrond die niet recentelijk verploegd is)
- Lz1, bruin, gevlekt: textuur B-horizont
- Lz3, lichtbruin: C-horizont (sporadisch waargenomen in de profielen)

⁴ Bosch 2000; Normalisatie-Instituut 1989.

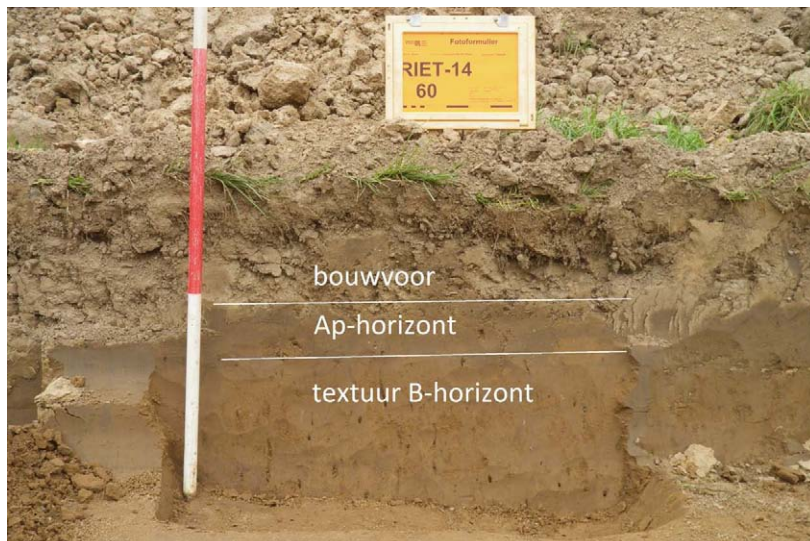
⁵ Verstraelen 2000.

⁶ <https://www.dov.vlaanderen.be>

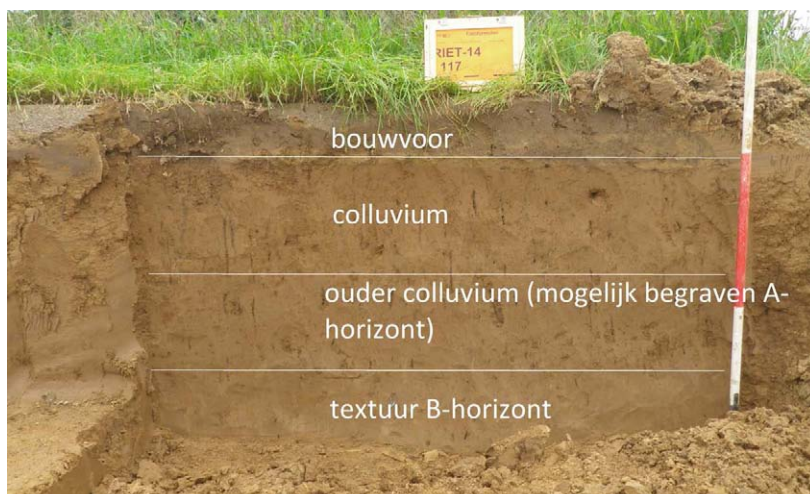
Deze profielopbouw werd onder meer waargenomen in profielkolom 1 in het noordprofiel van werkput 2 (afb. 4.1).

In de zuidoostelijke werkputten 6, 10 en 4 werden boven de textuur B-horizont (Bt-horizont) één tot twee pakketten waargenomen, waarvan de bovenste zonder twijfel is te interpreteren als colluvium. Dit pakket bestaat uit bruine Lz3 met zeer dunne (macroscopisch nog maar net waarneembaar) horizontale gelaagdheid. De gelaagdheid, alsmede de ligging in het lager gelegen gedeelte van het plangebied, maken deze interpretatie plausibel. Ook in werkput 2 is in één profielkolom een pakket colluvium aangetroffen; het vormt hier de opvulling van een kleinschalige laagte in het landschap.

In het zuiden van werkput 4 bevindt zich onder dit colluviumpakket echter nog een pakket, waarvan wegens het ontbreken van (macroscopisch waarneembare) gelaagdheid nog niet duidelijk is of het colluvium betreft of wellicht een begraven A-horizont. De laatste verklaring lijkt aannemelijk, aangezien er plaatselijk sporen zijn ingegraven in dit pakket. Het betreft bijvoorbeeld spoor S144 (een niet nader gedateerde greppel). Algemeen wordt echter aangenomen dat pas sinds de IJzertijd en Romeinse tijd de afzetting van colluvium op gang kwam, dit als gevolg van de omzetting van het gebied in akkerland. Er zijn OSL-monsters genomen, zodat eventuele datering uitsluitsel zou kunnen geven. Profielkolom 7 van het zuidprofiel van werkput 4 geeft een representatief beeld van deze opbouw (afb. 4.2).



Afb. 4.1 Opbouw in profielkolom 1 in de noordwand van werkput 2.



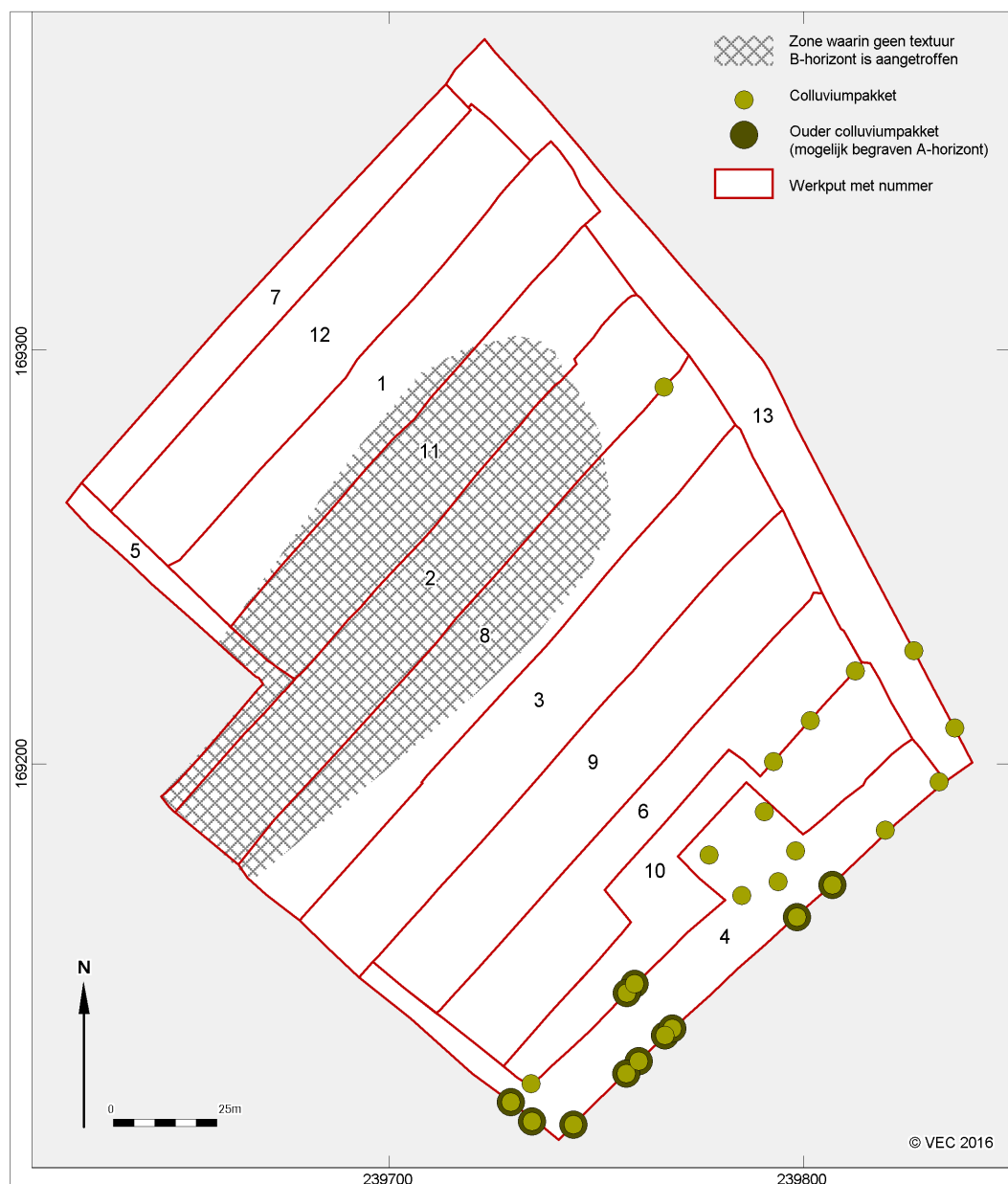
Afb. 4.2 Opbouw in profielkolom 7 in de zuidwand van werkput 4.

Als de ligging van de profielkolommen waar de colluviumpakketten/begraven A-horizont op een kaart wordt weergegeven, dan valt op dat met name in het zuiden sprake is van sedimentatie (colluvium) en in het centrale deel van het plangebied erosie (zie afb. 4.3). Hier is namelijk de Bt-horizont niet aangetroffen en bevindt zich onder de bouwvoor en een eventuele A(p)-horizont direct de C-horizont. Deze zone is het hoogst gelegen van het gehele plangebied (ca. 91,50 m TAW). Zeer waarschijnlijk is de Bt-horizont hier geërodeerd en in het zuiden van het plangebied (en uiteraard daarbuiten) in de vorm van colluvium afgezet.

4.4 Conclusie

Het terrein bevindt zich landschappelijk gezien op een lössplateau, wat plaatselijk wordt doorsneden door droge dalen. Ten zuidoosten van het plangebied bevindt zich een dergelijk droog dal.

De situatie zoals weergegeven op de bodemkaart kan grotendeels worden bevestigd. Met uitzondering van het centrale deel van het terrein is inderdaad sprake van een droge leembodem met textuur B-horizont. In het centrale deel is de textuur B-horizont door erosie verdwenen. Hiermee zijn tevens de oudere (= pre-romeinse) archeologische sporen grotendeels verdwenen, met uitzondering van diepere, tot in de C-horizont ingegraven sporen. In het zuidoostelijke gedeelte zijn archeologische resten door afdekking met colluvium juist goed bewaard gebleven.



Afb. 4.3 Verbreiding van colluviumpakketten/begraven A-horizont en de zone met ontbrekende Bt-horizont.

5 Militair erfgoed

W. Van Goidsenhoven, S. Verdegem, A.V.A.J. Bosman (Military Legacy) en J. Loopik

Tijdens het onderzoek zijn verschillende sporen aangetroffen die te relateren zijn aan het militair erfgoed. Veruit de meeste restanten kunnen worden toegeschreven aan de invasie van de Duitsers op 10 mei 1940, maar in deze regio worden al eeuwenlang conflicten beslecht. Dit is vooral te wijten aan de neutraliteitspolitiek van het Prinsbisdom Luik en de strategische positie van de regio. Ook de nabijheid van Maastricht, in het verleden een stad van aanzienlijke strategische betekenis, is hierbij van belang. Enkele vondsten hebben mogelijk een relatie tot deze oudere gebeurtenissen. In dit hoofdstuk zal eerst gekeken worden naar de diverse Nieuwe tijds conflicten die rondom de stad Maastricht zijn gecentreerd. Hierna zullen de restanten van de Duitse invasie worden besproken.

5.1 Het beleg van Maastricht

Binnen het plangebied zijn een drietal skeletten aangetroffen, waarvan twee menselijk en één dierlijk. Het eerste aangetroffen menselijk skelet kan naar alle waarschijnlijkheid toegeschreven worden aan het conflict dat zich hier afspeelde op de 10^e mei 1940 (zie verderop). Op basis van bestudering van het botmateriaal kon worden bepaald dat het tweede menselijk skelet ouder moet zijn geweest, het botmateriaal was beduidend minder goed bewaard gebleven. Vermoedelijk is deze persoon ergens in de laatste vier eeuwen om het leven gekomen.

Maastricht is in de 16^e, 17^e en 18^e eeuw verschillende malen belegerd geweest. In 1576 en 1579 werd de stad aangevallen en belandde hierna in Spaanse handen, tot 1632. Frederik Hendrik wist in dat jaar Maastricht terug te veroveren. In 1673 waren het de Fransen, onder leiding van Lodewijk XIV (de Zonnekoning) de stad innamen. In 1676 mislukte een poging van de Staatsen om de stad weer bij hun gelederen te plaatsen.

Ook in de opvolgende eeuw was Maastricht niet veilig. In het midden van de 18^e eeuw werd de Oostenrijkse Successieoorlog uitgevochten, waarbij de Zuidelijke Nederlanden werden betwist door twee partijen. Enerzijds de Fransen, gesteund door Spanje, Pruisen, Beieren en anderzijds de Oostenrijkers, gesteund door Rusland, Engeland en de Nederlandse republiek. In 1748 werd de stad wederom belegerd, ook ditmaal door de Fransen. Deze belegering was een direct gevolg van de slag bij Lafelt (nabij het tegenwoordige Riemst), enkele kilometers ten westen van Maastricht. Hier behaalden de Fransen een bloederige overwinning, met ruim 17.000 slachtoffers aan beide zijden.⁷ Een ooggetuigenverslag beschrijft hoe 's anderendaags de plaatselijke bevolking de gewonden ontdeden van hun kleren en bezittingen.



Afb. 5.1 Spoor 145, een menselijk skelet.

7 Daenen 1997

Tijdens het ontgraven van de bovengrond in put 4 werd botmateriaal waargenomen. Bij nader onderzoek bleek het te gaan om in verband liggende menselijke resten (spoor 145, Vnr 36). Het individu is tussen de 25 en 34 jaar oud geworden. Er is botmateriaal gebruikt voor een ^{14}C -datering. Hieruit bleek dat het individu een ouderdom heeft tussen 1686-1928 jr. na Chr (zie bijlage 2 voor de ^{14}C -resultaten). Voor een gedetailleerde beschrijving van het skelet, zie hoofdstuk 12 – Fysische Antropologie.

Bij het skelet is tevens een munt verzameld (Vnr 35). Het betrof een koperen munt met een diameter van 22 / 23 mm, maar de staat van de munt is te slecht om er een sluitende determinatie aan te geven. Vanwege deze slechte staat is het opschrift tijdens het conserveringsproces verloren helaas gegaan, maar met een waarneming in het veld kon destijds worden bepaald dat het jaartal waarschijnlijk 17x6 is geweest, de laatste twee cijfers waren slecht leesbaar.

Dat het skelet niet op een begraafplaats is bijgezet, kan een indicatie zijn dat de persoon het slachtoffer is geworden van een gewapend conflict. Gezien de datering van de munt is de slag bij Lafelt (1747) een goede kandidaat. Zowel ten noorden als ten zuiden van het plangebied zijn bovendien musketkogels aangetroffen die toe te schrijven zijn aan de slag bij Lafelt (zie hoofdstuk 3 – vooronderzoek). De locatie van het aangetroffen skelet past dus goed in het spreidingspatroon van overblijfselen van deze slag.



Afb. 5.2 Spoor 149, het skelet van een paard.

Op ca. 40m ten noordoosten van het menselijk skelet werd bij het ontgraven van de bovengrond tevens het in verband liggende skelet van een paard gevonden (spoor 149, Vnr 55). Het betrof een ca. 6 jaar oude hengst. De staat van het botmateriaal was vergelijkbaar met het menselijk skelet, waarmee het mogelijk eenzelfde ouderdom heeft gehad. Wellicht betrof dit een rijdier dat in de slag bij Lafelt is omgekomen. Op de botten zijn snijsporen aangetroffen, die duiden op onthuiding.

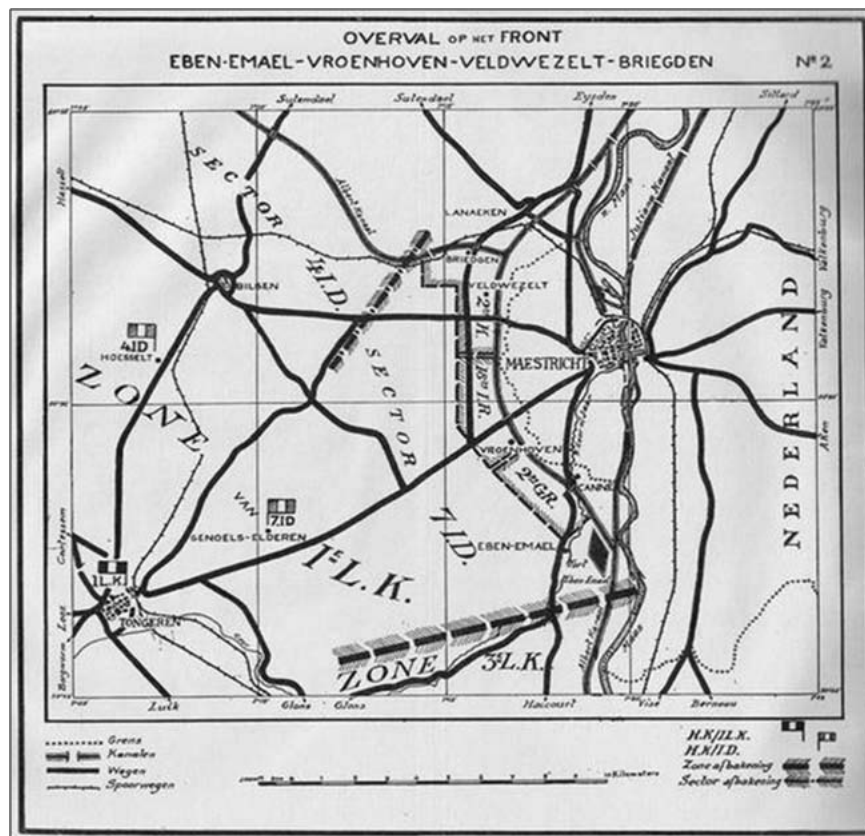
5.2 De Tweede Wereldoorlog

De percelen aan de Bloesemstraat waren in de vroege ochtend van de 10^e mei 1940 het tafereel van een cruciale actie van de Duitse strijdkrachten. Deze aanval kaderde binnen de plannen van het Duitse leger om Noordwest Europa te bezetten.

De Duitse opzet was een westelijke aanval richting de Lage Landen, een grote terreinwinst boeken voor de geallieerde staten konden ingrijpen en vervolgens doorstoten naar Frankrijk.

De opzet van *Fall Gelb* was een invasie in de Lage Landen op 3 punten. In het noorden zou Nederland worden aangevallen door het 18^e Leger onder leiding van generaal von Kuechler. De bedoeling was om, in combinatie met luchtlandingstroepen, de Nederlandse krijgsmacht zo veel mogelijk te binden. Na de brutale verwoesting van Rotterdam door de *Luftwaffe* zag de Nederlandse legerleiding geen andere mogelijkheid om het verzet aan te houden en capituleerde Nederland op 15 mei 1940, na 4 dagen weerstand.

Het 6^e Leger moest een centraal offensief uitvoeren richting midden België. Hiervoor moesten de bruggen over de Maas en het Albertkanaal veroverd worden en het geschut van het fort Eben Emael uitgeschakeld. De actie van het 18^e Leger en vooral het 6^e Leger was echter een afleidingsmaneuver. De Duitse legerleiding hoopte zo het sterkste deel van het Franse leger en de British Expeditionary Force (BEF) richting midden België te lokken.



Afb. 5.3 Detailkaart van de sector waar het Duitse 6e Leger aanvalt (www.bunkergordel.be).

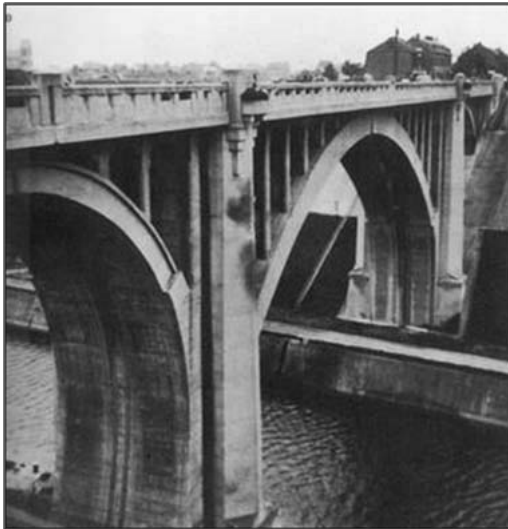
Het zwaartepunt van *Fall Gelb* lag namelijk in de Belgische Ardennen, langswaar legergroep A (4^e, 12^e en 16^e Leger), onder leiding van Generaal Von Rundstedt richting Frankrijk zou trekken. Om zo de, naar midden België opgerukte, Franse en Britse troepen de pas af te snijden en in de tang te nemen. Een belangrijke rol was weggelegd voor de Duitse gemotoriseerde infanteriedivisies en panzerbrigades. Snel oprukken was essentieel voor het succes van dit offensief. Hiervoor was het van het allerhoogste belang dat belangrijke verkeerswegen, kruispunten en bruggen werden veroverd. Vooral de verkeerswegen vanaf Maastricht via Tongeren richting Brussel en Antwerpen waren van groot belang.

De grootste obstakels voor het 6^e Leger, onder leiding van generaal Reichenau, vormden de bruggen over het Albertkanaal. Deze moesten onbeschadigd in handen genomen worden om zo zonder vertraging het Belgische binnenland in te kunnen trekken.

Een cruciaal element binnen de Belgische defensie aan het Albertkanaal en de Maas was het fort van Eben-Emael aan het Albertkanaal, ten zuiden van de brug te Kanne. Het fort behoorde tot de fortificatiegordel rond Luik en werd gebouwd in het kader van de fortificatiepolitiek van de jaren '30. Het vulde een zwakke plek op in de Belgische verdediging langswaar de Duitse strijdkrachten in 1914 onder andere waren binnengevallen ("het gat van Visé/Wezet"). Het fort was een aaneenschakeling van bunkers en kazematten en werd bemand door 1200 soldaten. Het bestreek de bruggen over de Maas en het Albertkanaal en vormde hét steunpunt van de Belgische verdediging aan haar oostelijke grens.

Enkel het fort volstond uiteraard niet. Door de oplopende spanningen in Europa werden tijdens de mobilisatiecampagnes van 1938 en 1939 aan de bruggen van Vroenhoven, Veldwezelt en Kanne verdedigingswerken aangelegd.

De brug van Vroenhoven was één van de drie bruggen over het Albertkanaal die van het grootste belang waren voor de Duitse opmars door de Lage Landen. De brug zelf was opgebouwd uit gewapend beton en was 117m lang en 9m breed.



Afb. 5.4 De brug van Vroenhoven. zicht vanop de oostelijke oever (www.bunkergordel.be).

De primaire verdediging te Vroenhoven was uiteraard de 23m diepe kanaalgracht met zeer steile taluds. Indien de brug vernield zou worden, zou het voor een invaller zo goed als onmogelijk zijn om op die plaats een pontonbrug aan te leggen. Uiteraard was er tijdens de bouw van de brug reeds rekening gehouden met een eventuele invasie uit het oosten. Daarom waren ruimtes in de brugpijlers voorzien waarin explosieven aangebracht konden worden. Deze konden in geval van nood ontstoken worden om op die manier de brug te vernielen en aanvallers de toegang tot het grondgebied te ontzeggen.

Aan de brug werden drie bunkers gebouwd. Bunker M centraal aan de brug, van waaruit de explosieven op de brug ontstoken konden worden. Bunker A lag ongeveer 500m ten zuiden van de brug beneden aan het kanaal en bunker B lag ongeveer 400m ten noorden van de brug, eveneens beneden aan het kanaal. Deze bunkers uit gewapend beton hadden twee verdiepingen en waren voorzien van 2 zware machinegeweren, zoeklichten, voorraden munitie en medisch materiaal. In bunker M was eveneens een Belgisch 47mm antitankgeschut geplaatst.

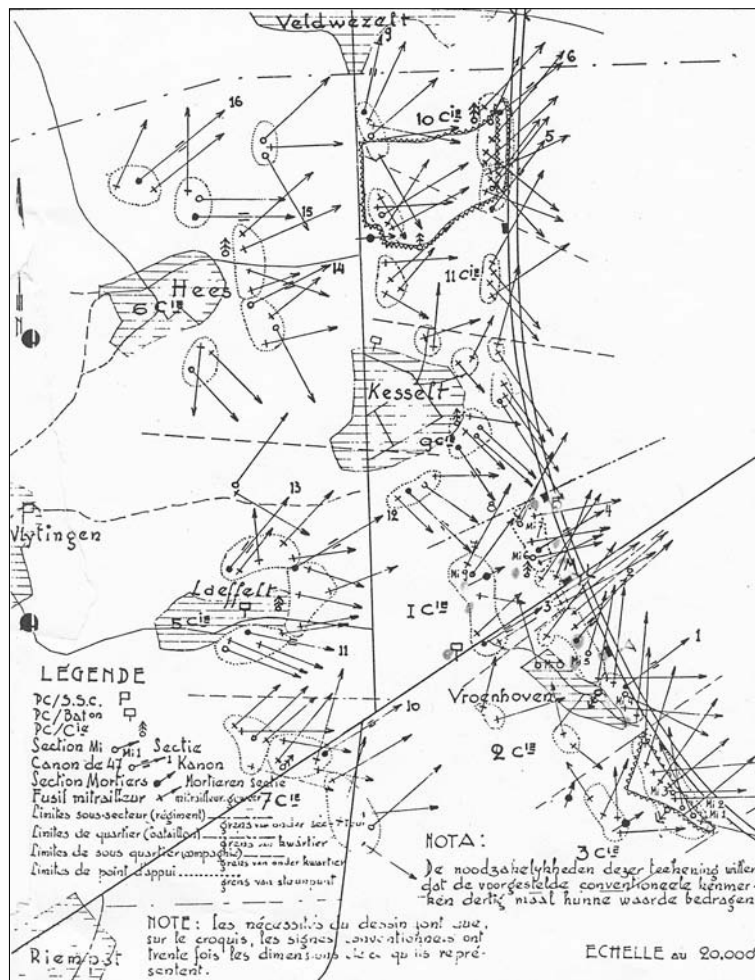


Afb. 5.5 Luchtfoto van de intacte brug bij Vroenhoven en bunker M (privaat archief Patrick Leenders).



Afb. 5.6 Bunker M aan de brug tijdens Duitse oversteek (privaat archief Patrick Leenders).

Tussen de bunkers en aan het bruggenhoofd op Belgisch grondgebied was een netwerk van loopgraven aangelegd zowel ten noorden als ten zuiden van de brug tot tegen de kanaaloever. Dit loopgravencomplex verbond de bunkers, de huizen langs de Maastrichtersteenweg en de verschillende steunpunten en stellingen van zware wapens met elkaar. Ook waren bovengrondse communicatielijnen aangelegd.



Afb. 5.7 Schematische weergave van de Belgische posities aan het Albertkanaal (<http://users.skynet.be/wo2/aanval.html>).



Afb. 5.8 Schuine luchtfoto van de loopgraafstelling ten zuiden van de kanaalbrug met zicht op bunker A beneden aan het kanaal. (privaat archief Patrick Leenders).



Afb. 5.9 Luchtfoto met indicatieve afijning van het projectgebied.

Op een schuine luchtfoto van kort na de Duitse verovering is een deel van het plangebied zichtbaar. Hierop is bunker A te zien beneden aan het kanaal en een deel van de loopgraafstellingen ten zuiden van de brug. Hierop is duidelijk te zien hoe tegen de kanaaloevers een defensieve loopgraaf is aangelegd die uitwaaiert naar het westen richting de kerk en naar de brug in het noorden.

Sinds 1934 was al een groep van 12 man van de Grenswielrijders permanent gestationeerd aan bunker M. In de maanden van mobilisatie werd hun aantal opgevoerd. Vanaf 10 april 1940 werden de verdedigingswerken aan de brug van Vroenhoven bemand door manschappen van het 1^e bataljon van het 18^e Linie. Ze waren met 3 compagnieën gelegerd rond de brug op de westelijke oever van het Albertkanaal. De 1^e compagnie bemande bunker M, bunker B en de brug zelf. De 2^e compagnie bemande postities in het centrum van Vroenhoven en bunker A. De 3^e compagnie lag met twee posities op de heuvel van Vroenhoven. De 7^e compagnie was opgesteld aan de westzijde van Vroenhoven.

In geval van nood kon vanuit de dorpen Lafelt en Kesselt versterking opgeroepen worden. Naast de troepen van het 18^e en de grenswachten van de 5^e Compagnie Grenswielrijders was er ook de lokale politie om, onder andere, de evacuatie van burgers te overzien.

Het mag duidelijk zijn dat de opstelling van de Belgische strijdkrachten in staat zou zijn een frontale aanval af te slaan, tevens zou bij het minste alarm de verdediging overgegaan zijn tot het onklaar maken van de brug. Enkel een verrassingsaanval had kans van slagen om de brug intact te veroveren.

Het uiteindelijke doel van de aanvallers te Vroenhoven (*Sturmgruppe Beton*) was de brug onbeschadigd bezetten en een bruggenhoofd inrichten. Daarbij moest men bunker M vernietigen, alsook bunkers A en B buiten gevecht stellen. Terzelfdertijd moest een deel van de aanvalsgroep zich concentreren op het uitschakelen van de resterende Belgische strijdkrachten in de huizen langs de Maastrichtersteenweg en in de loopgraven. Na het breken van het Belgische verzet moesten ze eventuele versperringen opruimen om zo de vlotte doortocht richting het binnenland te verzekeren.

In de nacht van 9 op 10 mei 1940 vertrokken er vanaf de vliegvelden Köln Ostheim en Köln Butweilerhof 42 zweefvliegtuigen. Deze zweefvliegtuigen (type DFS 230) werden vooruit getrokken door 42 Junkers *Ju52/3m* en werden aan de Nederlandse grens losgekoppeld om op eigen kracht tot in België te zweven. De bestemming van deze zweefvliegtuigen waren de kanaalbruggen en het fort van Eben Emael. De volledige aanvalseenheid staat onder leiding van *Hauptmann* (kapitein) Koch.

In elk zweefvliegtuig zaten 7 tot 8 soldaten die speciaal waren opgeleid voor deze opdracht (inclusief de piloot). 11 van deze zweefvliegtuigen waren bestemd voor Vroenhoven met als codenaam Beton. *Sturmgruppe Beton* bestond uit 1 officier (luitenant Schacht) en 80 man. Twee van de 11 zweefvliegtuigen vervoerden de staf van de *Sturmabteilung*, bestaand uit vier officieren en 13 man. Omdat één van de zweefvliegtuigen te vroeg werd losgekoppeld moest het een noodlanding te Hotdorf maken, daarom kwamen er maar 10 zweefvliegtuigen aan in Vroenhoven. Op moment x+40min (d.i. 40 minuten na het overschrijden van de Belgisch-Nederlandse grens) was gepland dat nog eens 24 extra para's zouden gedropt worden als versterking en aansluitend een bevoorrading via dropcontainers.

Een oude foto van kort na de verovering toont het geraamte van een Duits zweefvliegtuig dat is geland op de westelijke oever van het Albertkanaal, ten zuiden van de brug, binnen het loopgravencomplex in de nabijheid van het plangebied.



Afb. 5.10 Geraamte van een zweefvliegtuig in de loopgraven ten zuiden van de brug. (Persoonlijk archief Patrick Leenders).

Elk zweefvliegtuig transporteerde één eenheid *Fallschirmjäger*. Teneinde deze taak te volbrengen was de uitrusting binnen elke eenheid verschillend. De integrale bewapening van *Sturmgruppe Beton* bestond uit 8 lichte machinegeweren MG34 (patronenaanvoer met trommelmagazijn), 2 zware op een affuit gemonteerde machinegeweren MG34 (patronenaanvoer met banden uit munitiekisten), 1 mortier (*lichte Granatwerfer*

36), 2 antitankgeweren (*Panzerbüchse* 38), 22 machinepistolen (MP38/40), 6 geweren met telescopisch vizier (Mauser 98K), 48 geweren (Mauser 98K), pistolen (P08 Luger), handgranaten en de nieuw ontwikkelde holle ladingen waarmee men de bunkers aan de brug wou uitschakelen. (GONZALES O. et al., *Der stille Angriff*, pp.159-160)

De aanvalzone werd opgedeeld in twee delen waarbij de weg van Tongeren naar Maastricht als het ware de scheidingslijn vormde. (bron: GONZALES O. et al., *Der stille Angriff*, p.158-161)

Relevant voor het onderzochte terrein zijn de troepen van de zuidelijke aanvalsector. Het betreft *MG Truppe Gahno* (3. *Trupp*), *MG Truppe Kempa* (2. *Trupp*), *Granatwerfer Gruppe Stolwezki* (8. *Trupp*) en *Gruppe Röhrich* (5. *Trupp*). Elke eenheid had een specifieke taak tijdens de operatie.

Zo had bijvoorbeeld *Trupp 8* o.l.v. Alfred Stolwezki de opdracht om ten zuiden van de brug te landen en met een mortier de Belgische loopgraven ten noordwesten van Vroenhoven onder vuur te nemen. Dit terwijl Martin Klug zich met zijn antitankgeweer ter hoogte van het vijfde huis aan de straat moest opstellen en de westelijke flank moest dekken. Of *Trupp 3* o.l.v. Willi Gahno die ten zuiden van de brug moest landen en zo snel mogelijk de telefoonleidingen moest doorsnijden. Vervolgens moest deze eenheid de lanten aan de brug en de explosieven aan de brugpijlers verwijderen, daarbij moesten ze samenwerken met de pioniers van *Trupp 2* o.l.v. Werner Kempa. *Trupp 4* had als opdracht de uitschakeling van bunker M.

Op de 10e mei werd rond middernacht alarm geslagen en schriftelijk bevestigd omstreeks 00u50. Op dat moment kregen de Belgische verdedigers vanuit het kwartier te Lanaken het bevel de springladingen op de brug in gereedheid te brengen. Ook werden Cointet-elementen op de brug geplaatst waardoor voertuigen de brug niet meer konden passeren. Burgers binnen een straal van 200m kregen het bevel te evacueren. Munitie werd uitgedeeld en wapens werden voor onmiddellijk gebruik klaargemaakt. Drie uur later waren alle manschappen op post.

Aangezien de bevelhebber van de verdediging te Vroenhoven zich te Lanaken bevond kreeg sergeant Crauwels de verantwoordelijkheid voor de verdediging van de brug vanuit bunker M.

De verrassingsaanval begon om 4u10. Niet alles verliep volgens plan. Enkele zweefvliegtuigen kwamen niet op de correcte plaats terecht en reeds voor de aanval vielen slachtoffers. De zweefvlieger van *Trupp 8* bijvoorbeeld werd door luchtafweergeschut getroffen en was daardoor niet meer bestuurbaar. Hierdoor stortte hij neer waardoor 3 para's zwaargewond raakten en niet meer konden deelnemen aan de strijd. Ook bij de landing van het zweefvliegtuig van *Trupp 7*, die de opdracht had het kruispunt van de Maastrichtersteenweg en de Kiezelweg (richting Lanaken) te bezetten, ging het mis. Net na de landing explodeerde één van de springladingen die het vervoerde omdat deze werd getroffen door geweervuur of door de schok van de landing. Hierbij vielen 4 doden en raakte de rest van de eenheid die zich net buiten het landingstoestel bevonden zwaar gewond. Pas in de middag kon er terug contact gemaakt worden met de overlevenden. Desondanks deze fouten leest het verloop van de aanval als een perfect georkestreerd schouwspel. Hierin lag dan ook de kracht van de Duitse luchtlandstroepen. Elke eenheid en elke man wist perfect wat de rol van de ander was, werd er één uitgeschakeld, dan kon de volgende de taak moeiteloos op zich nemen.

Aan Belgische zijde was de verrassing en onmacht compleet. Het gebruik van zweefvliegtuigen was volstrekt nieuw. Het feit dat ze geruisloos waren betekende dat ze onopgemerkt voorbij de linies konden zweven. Een factor die bijdroeg aan de verwarring langs Belgische zijde is dat deze zweefvliegtuigen volledig zwart geverfd waren en er geen enkel merkteken op was aangebracht. Hierdoor dacht een deel van de verdedigers dat het om neergehaalde (Nederlandse) vliegtuigen ging.

Op het moment van de aanval probeert sergeant Crauwels in bunker M verbinding te maken met de kazerne in Lanaken om zo bevelen te ontvangen. De verbinding werd echter verbroken, want net op dat moment wordt de kazerne door 4 Stuka's gebombardeerd. Bij deze aanval werd de commandopost en de telefooncentrale vernield en vielen 21 doden. Onder hen ook kapitein-commandant Giddelo, die verantwoordelijk was voor de vernietiging van de kanaalbruggen. Op deze manier liquideerden de Duitsers de commandoketen, wat voor besluiteloosheid zorgde bij de verdedigers.

Daar sergeant Crauwels geen contact meer kon maken met zijn oversten te Lanaken beslist hij de brug te doen springen. Hij ontsteekt de lanten (er was geen elektrische ontsteking), vanaf dat moment duurt het

nog ongeveer 2 minuten tot de explosieven tot ontploffing komen. Daarna sloot men de binnendeur van de bunker af en wachtte men ondergronds op de explosie. Daar ontstond echter een hevige discussie waarbij enkele soldaten en korporaals Nys van mening waren dat men de brug niet kon doen springen voor “een paar Duitse soldaten”. Het bevel luidde immers dat de brug enkel vernietigd mocht worden indien vijandige pantserwagens zich op de brug bevonden. Vertwijfeling maakte zich meester van Crauwels die terugkeerde met twee man om de lont terug te doven.

Op dat moment, na het initiële gevecht dat de *Fallschirmjäger* leverden in de loopgraven, rende *Oberjäger* Bading van de 4. *Trupp* met een 12,5kg zware holle lading richting bunker M. Hij werd echter getroffen in de arm waarop *Oberjäger* Schmidt (de piloot van het zweefvliegtuig!) zijn rol overneemt. Hij bereikt een dode hoek bij bunker M, en bemerkt dat de buitendeur van de bunker openstaat, de binnendeur is gesloten. Op het moment dat hij de holle lading aanbrengt (ondertussen bijgestaan door *Oberjäger* Stenzel) op de binnendeur ziet hij de smeulende lont van de explosieven onder de brug, snijdt hem door en beveiligd zo de brug. Daarna wordt de holle lading geactiveerd. Hoewel de verdedigers gewaarschuwd worden door Schmidt om naar buiten te komen werd hier geen gevolg aan gegeven. De holle lading explodeert en treft sergeant Crauwels en twee anderen, die op de terugweg waren om zelf de lont te doven. Daarna maken de Duitse steelhandgranaten een einde aan elke vorm van verzet binnen de bunker.

Daarmee was bunker M uitgeschakeld, de brug gered en in Duitse handen. De Belgische weerstand in de loopgraven ten noorden en zuiden van de brug wordt met steun van de *Luftwaffe* eveneens snel opgerold. Paniek maakte zich meester van de Belgische verdedigers waardoor de Duitsers weinig weerstand ondervonden, één van de zaken die hiertoe bijdroeg, was dat de Belgen tot de conclusie kwamen dat ze handgranaten hadden zonder ontstekers.

De steun van de *Luftwaffe* heeft ook zijn sporen nagelaten in de ondergrond, zo zijn er 6 vliegtuigbommen van het type SC50 aangetroffen tijdens het onderzoek. Deze zijn vrijwel zeker afgeworpen op 10 mei 1940 door een Junkers *Ju87 Stuka*. Een *Stuka* nam er vier van dit type mee, twee onder elke vleugel.

De luchtsteun werd geleverd door het VIII. *Fliegerkorps* met een *Kampf-* en twee *Stuka-Geschwadern* en een *Schlachtflieger-Gruppe*.

Welke *Stukageschwader* deze luchtaanvallen uitvoerde is niet zeker, er zijn twee opties:

De eerste is het *StukaGeschwader 2 “Immelmann”*, die die ochtend vanop het vliegveld Golzheim opereerden. Een tweede optie is *StukaGeschwader 77*, dat die dag wordt ingezet om het fort Eben Emael aan te vallen maar ook tot tweemaal toe werd ingezet om Belgische weerstandsnesten aan de brug van Vroenhoven uit te schakelen (persoonlijke communicatie Cynrik De Decker, dd. 23/02/2014).

Naast het uitschakelen van de Belgische defensieve stellingen werden de Belgische troepen ook onderdrukt in hun schuilplaatsen, wat er voor zorgde dat de *Fallschirmjäger* meer bewegingsvrijheid hadden. Niet enkel de stellingen aan de brug werden door de *Luftwaffe* onder vuur genomen, ook de dorpskernen van Vroenhoven, Lafelt, Vlijtingen, Hees en Kesselt kregen het hard te verduren en dan met name de kruispunten en commandoposten.

Ook bunker A en B werden snel na de landing van de zweefvliegtuigen uitgeschakeld. In bunker A, tegen het projectgebied, was luitenant Bertrand verantwoordelijk voor de verdediging. Net na de landing van *Trupp 5* bij de bunker bezetten alle verdedigers hun posten en poogde, de reeds gewonde, Lt. Bertrand het fort van Eben-Emael te waarschuwen, dit werd echter zelf aangevallen. Toen hij het kwartier in Lanaken probeerde te bereiken werd hij, volgens de overlevering, geantwoord in het Duits. Eenzelfde procedure als bij bunker M werd toegepast. De bunker werd langs alle flanken aangevallen, de deuren werden opgeblazen en handgranaten werden naar binnen gegooid. Eenzelfde verhaal bij de noordelijke bunker B die werd aangevallen door *Trupp 6*, ook hier werden de geschutskamers bestookt met brandgranaten en holle ladingen met twee gesneuvelde en 5 zwaargewonde Belgen als gevolg.

Om 4u30 werden de eerste berichten door *Trupp 10*, die belast was met de berichtgeving, uitgezonden. Dit bericht werd gezonden naar *Sturmgruppe Granit* in Eben-Emael, de ondersteunende artillerie en het 8^e *Fliegerkorps*. Het luidde:

“Van Beton aan allen: Aanvaldoel ingenomen, Bunker vernietigd, Brug staat nog. De loopgraven worden systematisch opgerold en het bruggenhoofd begint zich te ontwikkelen. Het signaal “opdracht volbracht” is uitgelegd”

Terzelfdertijd werd het onneembaar geachte fort van Eben Emael op 15 minuten tijd door *Sturmgruppe Granit* buiten gevecht gesteld. *Sturmgruppe Stahl* heeft, ondanks heftigere weerstand, eveneens de brug van Veldwezelt intact in handen gekregen. Enkel te Kanne heeft *Sturmgruppe Eisen* minder succes en slaagden de verdedigers erin de brug te doen springen.

Na de uitschakeling van de bunkers vielen de Duitsers de overige stellingen van het 18^e aan en maakten de posities klaar om eventuele tegenaanvallen van de Belgen uit het westen af te slaan. Deze tegenaanvallen werden met succes afgeslagen en de posities werden gehouden. Het bruggenhoofd werd de komende uren geconsolideerd en uitgebreid tot maar liefst 1000m breed en 600m diep.

Bij de aanval op de brug van Vroenhoven vallen aan Duitse zijde 7 doden en 24 gewonden, het 18^e Liniregiment verliest in totaal 159 man. (GONZALES O. et al., 2011, *Der stille Angriff*, pp.157-207).



Afb. 5.11 Luchtfoto van na de aanval toont de vernielingen aan de kerk in Vroenhoven (privaat archief Patrick Leenders).

De verovering van de brug werd door de geallieerden als een zeer ernstige zaak beschouwd, daarom werd reeds in de middag van de 10^e mei het bevel de Duitse troepen en de bruggen van Veldwezelt en Vroenhoven te bombarderen. Hier hadden de Duitsers echter op geanticipeerd en waren er constant jachtvliegtuigen in de lucht en werd er een grote concentratie luchtafweer opgesteld. Op 11 mei vertrokken in de vroege ochtend 3 Belgische lichte bommenwerpers vanuit Aalter richting Vroenhoven. Deze falen echter in hun opzet. Ook op 12 mei poogt de R.A.F., evenals de Franse luchtmacht de bruggen over het Albertkanaal en de Maas te vernietigen, deze acties kennen zware verliezen zonder enig succes te boeken. De Duitse opmars was niet meer te stoppen.

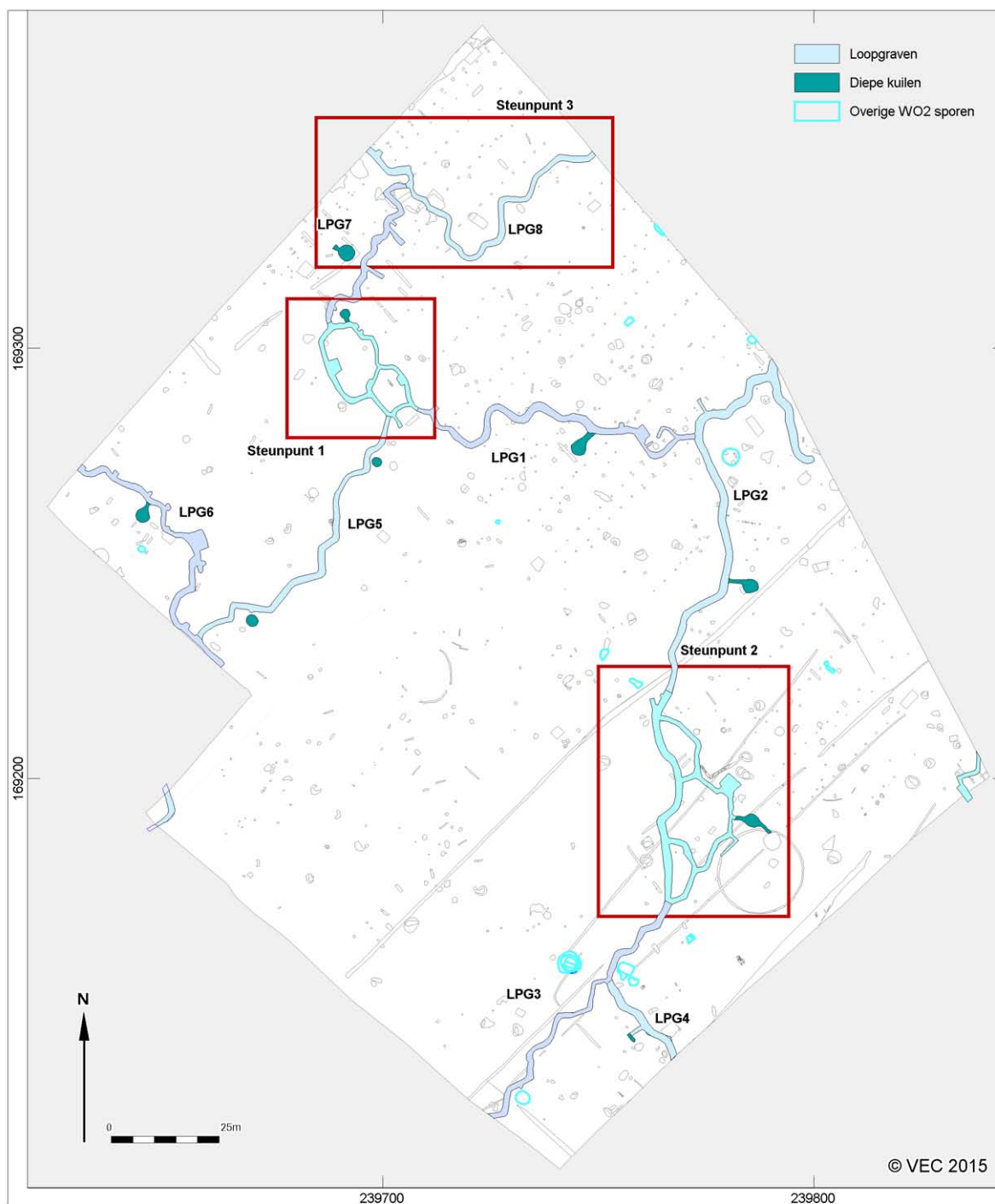
Op het einde van de oorlog werd de brug van Vroenhoven alsnog opgeblazen door de terugtrekkende Duitse Wehrmacht in 1944. Tot 1947 werd deze vervangen door een tijdelijke *baileybrug*, om dan heropgebouwd te worden naar het oude model. In 2011 werd de brug dan vervangen in het kader van de verbreding van het kanaal ter hoogte van de brug. Bij deze vernieuwing werd bunker M behouden en werd er een bezoekerscentrum ingericht.



Afb. 5.12 Bunker M tijdens de werken voor de nieuwe brug. www.fortificatieforum.nl

5.3 Archeologische waarnemingen

De projectlocatie bestrijkt dus het terrein ten zuiden van de brug tussen de kerk van Vroenhoven en bunker A aan de kanaalsoever. Er moet rekening gehouden worden met het feit dat het Albertkanaal na de Tweede Wereldoorlog, vanaf 1968, werd verbreed. De breedte van het kanaal werd van 50m naar 100m gebracht. Ook werd de brug te Vroenhoven recentelijk vernieuwd. Bovendien is het perceel dat net tegen het kanaal is gelegen niet opgenomen in het onderzoek wegens niet bedreigd. Het is dus onmogelijk een totaalbeeld te krijgen van de integrale stelling ten zuiden van bunker M aangezien een deel verdwenen is en een deel niet is opgenomen in het onderzoek.

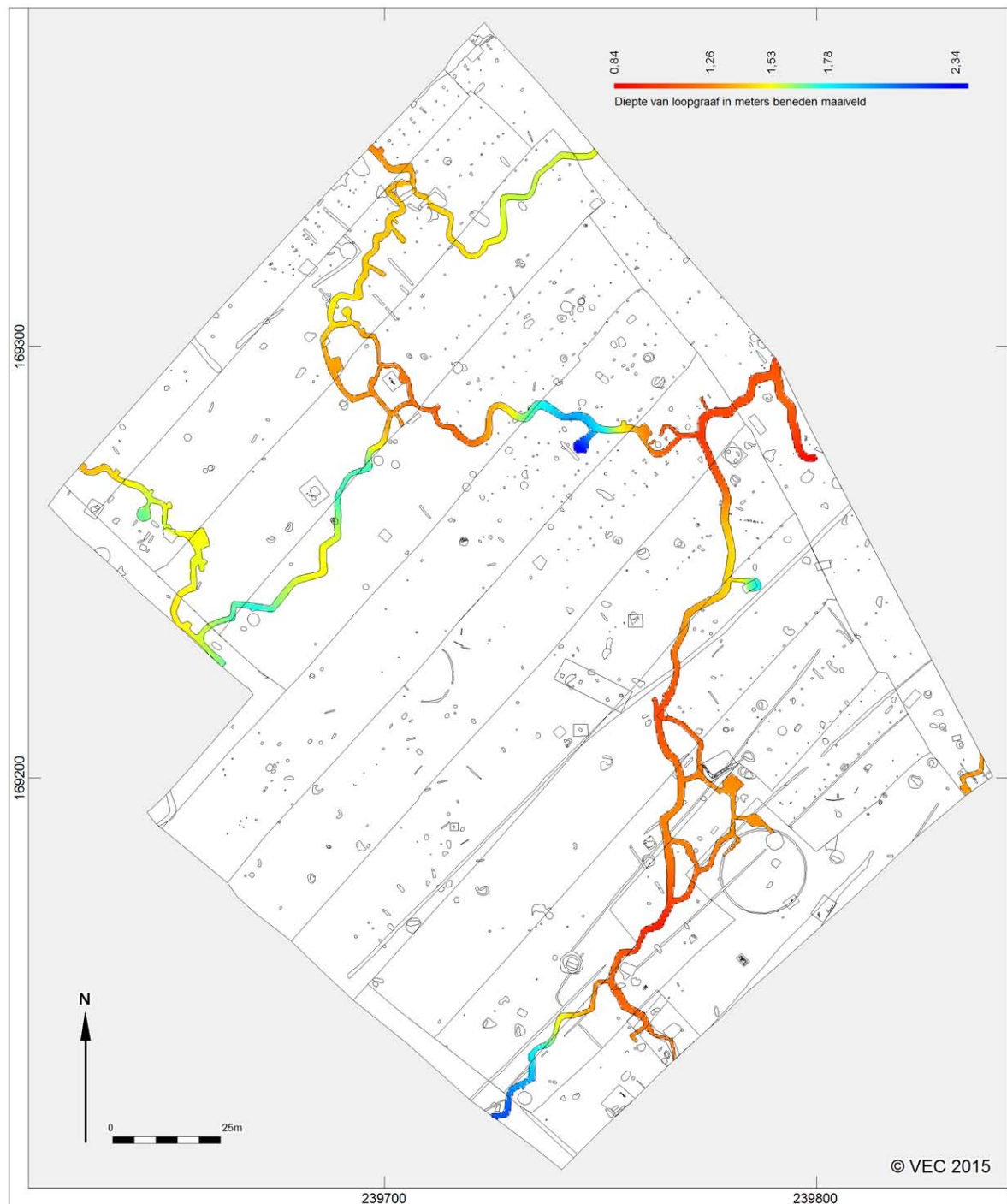


Afb. 5.13 Kaart met volledige stelsel, inclusief benamingen.

Verspreid over het terrein werden 43 sporen waargenomen en 89 vondsten die in verband gebracht kunnen worden met de verdediging en krijgsvieringen in het begin van de Tweede Wereldoorlog op de planlocatie.

De geregistreeerde, grondvaste sporen bestaan uit loopgraven, inslagkraters en kuilen. Vondsten betreffen delen van militaire uitrusting (hoofdzakelijk Belgisch), wapens, niet-gedetoneerde springtuigen (granaten en vliegtuigbommen) en klein kaliber munitie.

Het loopgravenstelsel valt op te splitsen in verschillende functionele delen, namelijk circulaire steunpunten, verbindingloopgraven en vierkante schuilplaatsen. Op de schuine luchtfoto (afb. 5.8) is te zien hoe het zuidwestelijk deel van het projectgebied in beslag genomen wordt door een ommuurde boomgaard. De muur van deze boomgaard loopt halverwege het terrein van het noordwesten naar het zuidoosten.



Afb. 5.14 Kaart met dieptes loopgraven tov maaiveld.

De loopgraven (zowel de circulaire steunpunten als de verbindingsloopgraven) op het terrein zijn vrij uniform qua uitzicht in vlak en qua opbouw. De loopgraafsegmenten zijn gemiddeld 1m tot 1,5m breed en tekenen zich relatief scherp af t.o.v. de bruine leembodem. Ze worden gekenmerkt door een recent versmeten en dus sterk heterogene vulling. Hun verloop is eerder grillig en lijkt niet het resultaat van een rigoreuze, systematische aanpak. In vlak zijn er ook vaak enkele uitstulpingen of nissen te bemerken, vaak zijn deze iets minder diep uitgegraven dan de eigenlijke loopgraaf. Naar alle waarschijnlijkheid zijn dit smalle vuurtrappen of nissen waar bijvoorbeeld granaten of munitie werd opgeslagen, klaar voor gebruik.

In doorsnede hebben de loopgraafsegmenten licht schuin oplopende wanden en een vlakke bodem.

De loopgraven zijn gemiddeld 0,8 tot 1,3m diep uitgegraven ten opzichte van het huidige maaiveld. In het oosten en zuiden van het projectgebied valt op dat de loopgraven iets dieper zijn aangelegd dan in het oosten.

Qua opvulling zijn er, algemeen gezien, twee opvullingspakketten waarneembaar. Onderaan bevindt zich een gelamineerde, soms lichtgrijze, band. Vermoedelijk is deze tot stand gekomen tijdens de gebruiksfase van de loopgraaf. Daarboven bevindt zich een eenduidig opvullingspakket dat tot stand gekomen is bij het dichten van de loopgraaf.



Afb. 5.15 Spoor 441.



Afb. 5.16 Foto coupe met goot.

Tijdens de opgraving is de beslissing genomen om de vulling van deze loopgraven integraal uit te halen. Dit heeft duidelijk aangetoond dat er geen loopplanken of wandbekleding aanwezig was. Wel was er op sommige plaatsen in het midden van de bodem een kleine geul uitgegraven. Dit fenomeen is vrij courant bij loopgraven in de Eerste Wereldoorlog en dient om de loopgraaf te draineren. Het gaat hier om loopgraven in hun meest rudimentaire vorm.

In tegenstelling tot loopgraven uit de Eerste Wereldoorlog werden deze aan het Albertkanaal niet permanent bemand. De posities in de loopgraven werden pas ingenomen als het alarm werd gegeven. Er is dus geen behoefte aan slaapplekken bijvoorbeeld.

5.3.1 Steunpunten

Een blik op de sporenkaart laat toe twee circulaire gehelen te herkennen binnen het loopgravencomplex. Door de loopgraaf in een ronde uit te graven worden als het ware aaneengeschakelde “eilanden” gecreëerd. De functie van deze rondgangen is niet onmiddellijk duidelijk. Het gaat hier zeer waarschijnlijk om steunpunten, zo aangelegd dat er in alle richtingen dekking gezocht en gevuurd kan worden. Ze vormen als het ware ook de kruispunten in het loopgravenstelsel. Van hieruit is het mogelijk zich naar een bepaalde positie te begeven zonder dekking te verliezen. Het is dan ook redelijk aan te nemen dat deze kruispunten stevig versterkt waren met onder andere prikkeldraad, machinegeweren en dat er een zekere munitievoorraad gestockeerd was. Indien nodig konden eenheden in de verbindingloopgraven naar hier terug trekken om stand te houden. Ze zijn als het ware het primaire defensieve element binnen het loopgravencomplex.

Een eerste rondgang is gelegen in het noordwesten van de projectlocatie en bestaat uit een grote en een kleinere rondgang die er zuidelijk op aansluit. De tweede rondgang ligt in het zuidoosten van het projectgebied en bestaat uit één grotere rondgang waarop noordelijk en zuidelijk 2 kleinere aansluiten.

Steunpunt 1 (STP1)

Een eerste kruispunt bevindt zich in het noordwesten van de projectlocatie. Het betreft delen van spoor 2 en spoor 353 (in werkput 1 en 12). Deze 2 loopgraafsecties zijn dermate aangelegd dat ze als het ware twee “eilanden” vormen. De loopgraafsegmenten in kwestie werden waargenomen op een diepte van 40cm onder het maaiveld. Op basis van de luchtfoto (afb. 5.8) is zichtbaar dat de meidoornhaag van de boomgaard dwars door dit steunpunt loopt. Dit hoeft niet te verbazen aangezien de meidoornhaag een extra verdediging bood vanuit oostelijke richting, vanwaar men een eventuele aanval verwachtte.

Het grootste, meest noordelijke “eiland” meet 18 bij 13 meter. In de westzijde van deze rondgang bevond zich een rechthoekige uitgraving van 3m breed naar het oosten. Ze werd gekenmerkt door schuin oplopende wanden en een vlakke bodem.

Mogelijk gaat het hier om een (al dan niet overdekte) schuilplaats en een plek waar tijdelijk een kleine hoeveelheid munitie werd bewaard.

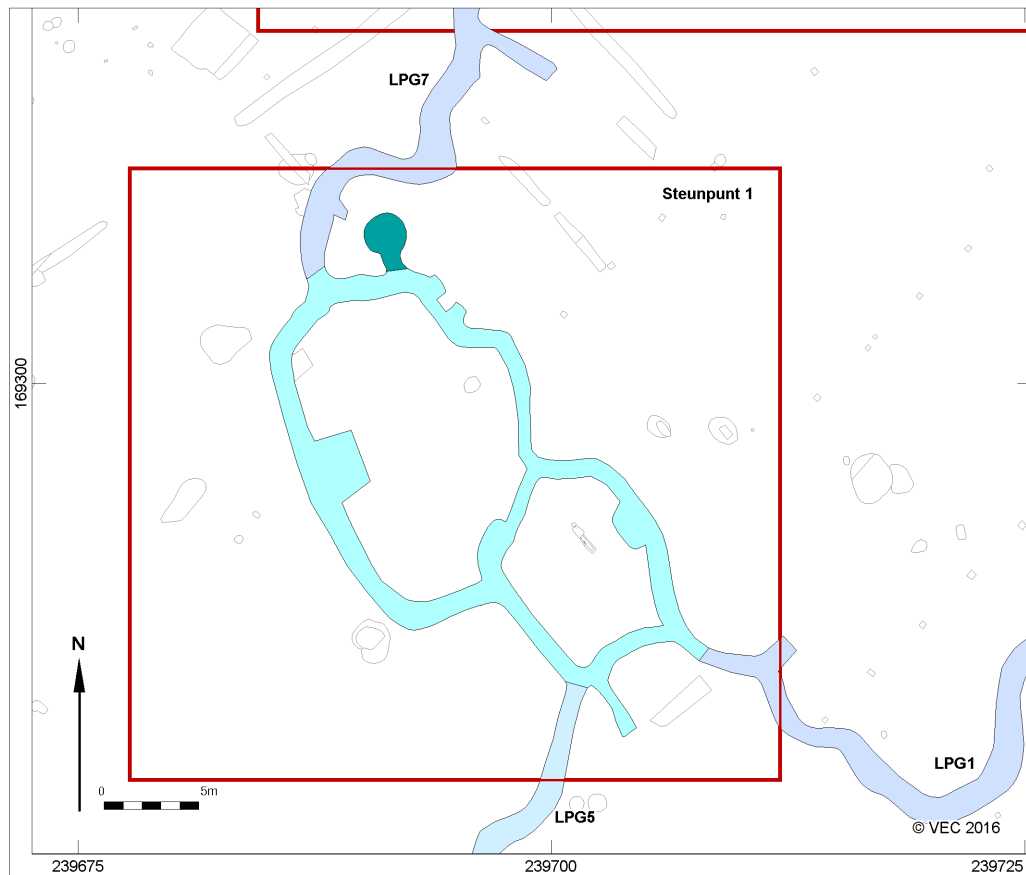
Bij het leeghalen van de grootste rondgang werden enkele miliaria gerecupereerd. Met name de grendel van een Belgisch geweer (M1889 of M1889/1936) (v.6), 4 gespen afkomstig van Belgische uitrustingsstukken (ransel, broodzak en/of gasmasker) (v.118), een stuk opgerold bandijzer (v.199), een Belgisch knipmes (v.198) en de standaard van een Belgisch machinegeweer.

De kleinere rondgang meet ca. 9 op 10 meter. In deze rondgang bevindt zich op de oostelijke zijde een kleine uitstulping in westelijke richting. Deze is ongeveer 2m breed en heeft een vlakke bodem. Tijdens het leeghalen van de loopgraaf werd de verbogen loop van een Belgisch M1889/1936 geweer geborgen (v.15).

De loopgraafsegmenten die steunpunt 1 vormen hebben een diepte die varieert tussen 0,8 en 1,5m onder maaiveld

Gesneuvelde

Centraal in de kleinere rondgang van steunpunt 1 werd tijdens de aanleg van het vlak stoffelijke resten herkend (spoor 17) op een diepte van ongeveer 40cm onder het maaiveld. De gesneuvelde lag met de schedel georiënteerd naar het noordwesten. Het grootste deel van de armen en bovenbenen ontbrak, de schedel was eveneens sterk beschadigd. Het gaat om een volwassen individu tussen 20 en 40 jaar oud, ongeveer 1,80m groot. Tussen de bovenbenen werd een schaar aangetroffen met een breed blad, mogelijk een triageschaar.



Afb. 5.17 Steunpunt 1 (STP1).



Afb. 5.18 Mogelijke schuilplaats.

Mogelijk gaat het hier om een gesneuvelde soldaat van het 18^e. De locatie van de stoffelijke resten lijkt niet toevallig te zijn. Het individu werd gevonden parallel aan de meidoornhaag die de boomgaard omzoomt. Mogelijk gaat het om een gewonde soldaat die in de dekking die de meidoornhaag en de borstweringen van de rondgang bood werd verzorgd en begraven. Verder had de gesneuvelde geen materiaal bij, geen schoenen of uniform waaraan deze gesneuvelde geïdentificeerd kan worden. De overblijfselen zijn overgedragen aan het Vlaams Instituut voor Oorlogsdocumentatie. Voor een gedetailleerde beschrijving van het skelet, zie hoofdstuk 12 – Fysische Antropologie.



Afb. 5.19 Skelet van (vermoedelijk) een gesneuvelde.

Steunpunt 2 (STP2)

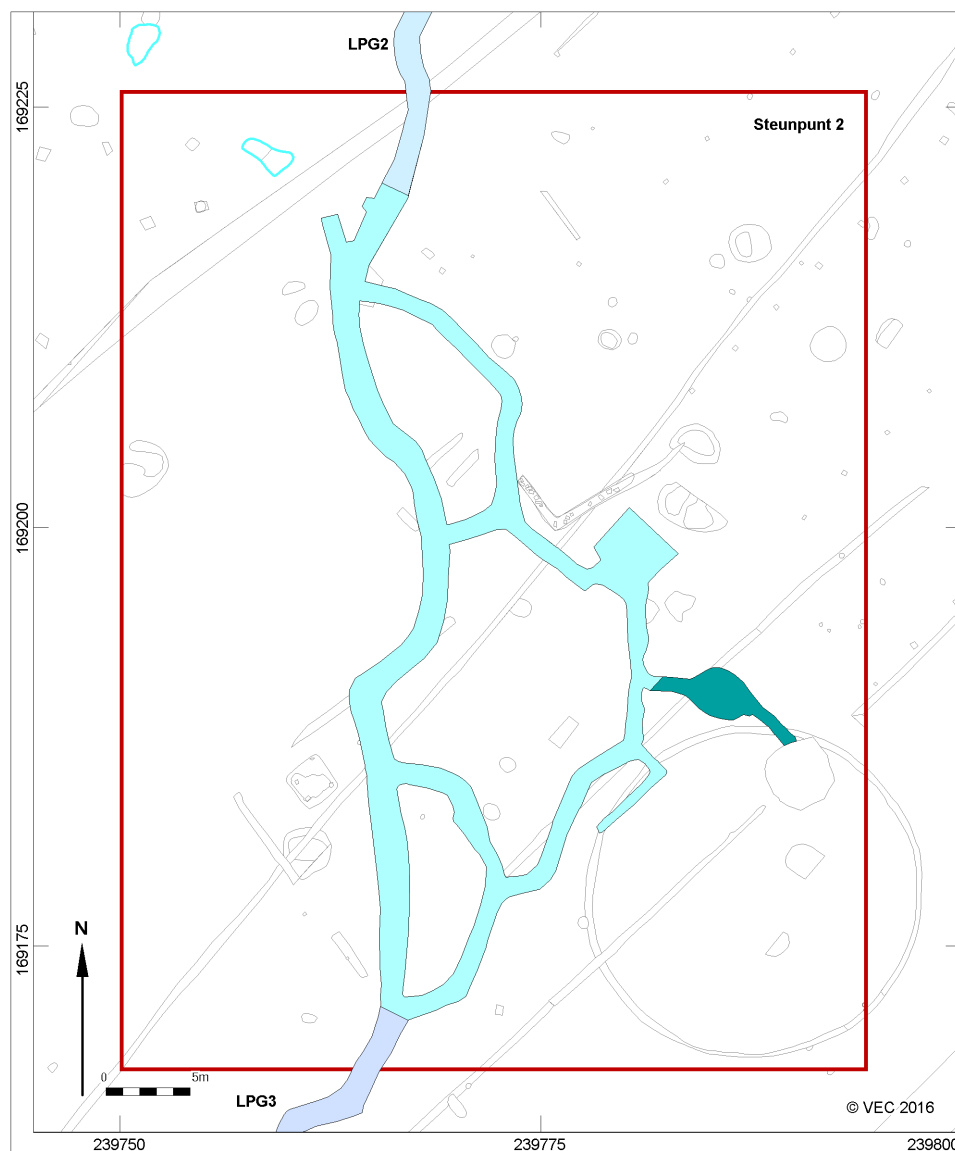
Steunpunt 2 ligt in het zuidoosten van het plangebied, net ten zuiden van de muur, en werd aangesneden in werkputten 4, 6, 9 & 10 op een diepte van gemiddeld 40cm onder het maaiveld. Het betreft sporen 141, 289 en 378. Het kruispunt bestaat uit één centraal “eiland” geflankeerd door twee kleinere in het noorden en het zuiden. Het centrale eiland meet ongeveer 19 op 18 meter. In het noordoosten van de grootste rondgang bevindt zich een vierkante uitgraving van 4m op 3,5m. Naar analogie met steunpunt 1 betreft deze vierkante uitgraving hoogstwaarschijnlijk een schuilplaats (afb. 5.18). Ze was uitgegraven tot een diepte van 1m onder het maaiveld.

Tijdens onderzoeken van deze schuilplaats zijn 5 Belgische gespen gerecupereerd (v.222) Deze gespen zijn waarschijnlijk afkomstig van een ransel, broodzak en/of gasmasker.

De twee kleinere, D-vormige, rondgangen die ten noorden en ten zuiden aansluiten op het centrale hebben een afmeting van ongeveer 14m op 7m. Bij verder onderzoek werd in de noordelijke rondgang een Duitse pionierschop (v.160) en een Frans 8mm Lebel patroon (v.99) aangetroffen.

In het zuidelijke eiland werd een schoen, 4 Belgische gespen van een ransel, broodzak of gasmasker en enkele fragmenten glas (v. 178, 166, 195, 167) gerecupereerd.

Algemeen gezien waren de loopgraven die steunpunt 2 vormen 0,8 tot 1,2m diep uitgegraven t.o.v. het maaiveld.

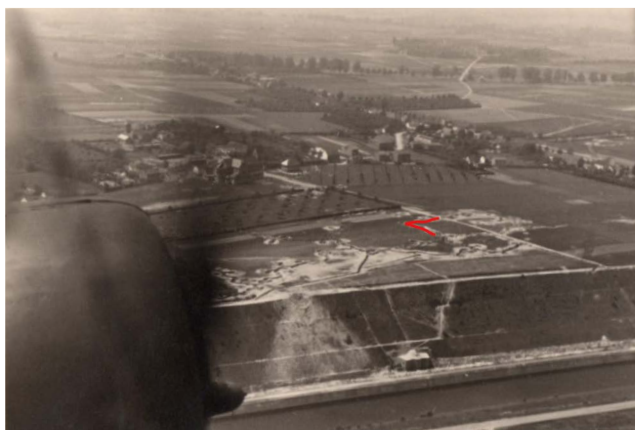


Afb. 5.20 Steunpunt 2 (STP2).

Steunpunt 3 (STP3)

Steunpunt 3 wordt gevormd door sporen 441, 462 en 2 en loopt vanaf de aanhechting met LPG7 in een rechte hoek naar de noordoostelijke perceelgrens. Deze loopgraaf maakt deel uit van een groot vierkant steunpunt. Ze is duidelijk te zien op de schuine luchtfoto en geeft ook op gedegen wijze aan hoeveel van de oorspronkelijke stelling is verdwenen bij het verbreden van het kanaal.

De diepte van deze loopgraaf varieert ook hier langsheen haar verloop. Bij het machinaal leeghalen van de loopgraaf is een eetketel, lepel, vork, kwast, schroevendraaier, doorhaalstang en gespen van een ransel, broodzak, gasmasker of veldfles (v.207), een Belgische gasmaskerfilter (v.98), enkele Duitse 7.92x57mm hulzen (v.7) en een Duitse kogelpunt (v.216) gerecupereerd.



Afb. 5.21 Schuine luchtfoto met aanduiding van resten STP3 binnen projectgebied.

5.3.2 Verbindingsloopgraven

De hierboven beschreven steunpunten zijn bereikbaar door middel van verbindingsloopgraven. Deze zijn omwille van defensieve redenen uiteraard niet in een rechte lijn aangelegd. Het valt op dat deze niet zozeer systematisch zijn aangelegd in regelmatige traversen zoals het beeld van de Eerste Wereldoorlog oproept. Sommige hebben ze een slingerend verloop zonder uitgesproken knikken, afgewisseld met een uitgesproken strak zigzag verloop. De verbindingsloopgraven verbinden niet enkel de steunpunten met elkaar, maar ook de stellingen tegen het kanaal en de brug en de bebouwing in het westen (de kerk) en de huizen langs de Maastrichtersteenweg.

De verschillende loopgraven worden hier arbitrair genummerd en apart beschreven.



Afb. 5.22 Diepe kuil met onduidelijke functie.

Verbindingsloopgraaf 1 (**LPG1**) vertrekt vanaf steunpunt 1 naar het oosten (sporen 123, 370 & 420). Ze heeft een slingerend verloop en maakt in het noordoosten van het projectgebied de verbinding met LPG2. Het verloop is eerder grillig en er is geen sprake van regelmatige traversen. Ongeveer halfweg de loopgraaf bevindt zich een druppelvormige uitstulping, zijnde spoor 124. Deze uitstulping blijkt in coupe een diepe (2,5m onder maaiveld)ronde kuil te zijn die met een ondiepere gang verbonden is met de loopgraaf (afb. 5.22). De functie van deze kuil is niet duidelijk.

Noemenswaardige vondst in LPG1 is een Belgische gamel (v.90). Op een 10-tal meter ten oosten van de aansluiting van LPG1 en LPG2 was ook hier een vierkante schuilplaats uitgegraven. Deze meet ongeveer 3 op 3 meter en had een diepte van ca. 40cm onder het vlak. Ze heeft een vlakke bodem en schuin oplopende wanden. In deze schuilplaats werd een vork (v.84) gerecupereerd. Het valt op dat deze vierkante schuilplaatsen allen aangelegd zijn aan of in de buurt van een knooppunt tussen 2 of meerdere verbindingsloopgraven.

In LPG1 werd tevens glaswerk aangetroffen, te weten twee blanke flessen met de tekst '*alken*'.

LPG2 (afb. 5.20) sluit aan op LPG1 en loopt van de noordoostelijke grens van het projectgebied zuidwaarts richting steunpunt 2 (sporen 234, 370 & 378). In tegenstelling tot LPG1 heeft dit loopgraafsegment een eerder lineair verloop naar het zuiden. Enkel halverwege maakt ze een knik. Ter hoogte van deze knik bevindt zich aan de oostelijke zijde een druppelvormige uitstulping, zijnde spoor 378. Ook hier bleek het een diepe ronde kuil te betreffen. Dit spoor had eveneens een grote diepte van ca. 2,5m onder het maaiveld. In spoor 378 werd een Belgische uniformknoop gerecupereerd (v.140).

Op de grens tussen werkput 6 en werkput 10 werd **LPG3** aangesneden. LPG3 sluit aan op het zuiden van structuur 2 en loopt met een regelmatige zig-zag naar het zuidwesten (spoor 141 en 315). In dit deel werden vier donkergroene flessen gevonden met de tekst '*Grandes Brasseries de Hougaerde*' en een wapenschild. Onderop de flessen stonden jaartallen, te weten 1938, 1939 (tweemaal) en 1940.

Halverwege deze verbindingsloopgraaf bevindt zich een aftakking in zuidoostelijke richting, zijnde spoor 136 (**LPG4**).

Tegen de zuidwestelijke grens werden in LPG3 de loop van een Belgisch M1889/1936 geweer (v.219) en de resten van een gasmasker en bijhorende tas (v.130) gerecupereerd. De diepte van LPG3 varieert. Tegen de aansluiting met STP2 is ze ongeveer 80cm uitgegraven onder het maaiveld. Enkele meters ten zuiden van het knooppunt met LPG4 is ze dieper uitgegraven, tegen de zuidwestelijke grens van het projectgebied is ze zeer diep uitgegraven tot ca. 2m onder het maaiveld.

LPG4 heeft binnen het plangebied een diepte van ca. 80cm en loopt van de aansluiting met LPG3 in een regelmatige zigzaglijn tot tegen de zuidoostelijke grens van het plangebied.

LPG5 (spoor 420) sluit aan op het zuidelijk uiteinde van STP1 en heeft een onregelmatig slingerend verloop doorheen werkput 1 en 11 naar het zuidwesten, waar ze aansluit op LPG6. De scherpe knikken worden afgewisseld met flauwe bochten.

De diepte van deze loopgraaf ten opzichte van het maaiveld varieert sterk, namelijk tussen de 1m en 1,7m onder maaiveld. Het leeghalen van deze loopgraaf leverde enkele mooie vondsten op. In deze loopgraaf werd een Belgische M1931 helm (v.81), een Belgische koppelgesp (v.186) en resten van een munitietas en gasmaskertas (v.211) geborgen.

LPG6 (sporen 221, 441 en 329) werd aangesneden in werkput 1, 5, 7 en 12. Ze loopt grosso modo evenwijdig aan de zuidwestelijke grens van de planlocatie (sporen 221, 329 & 441). Ook deze loopgraaf heeft een onregelmatig verloop en vertoont verschillende kleine uitstulpingen of nissen. Tevens bevindt zich op de noordoostelijke zijde een rechthoekige uitgraving. Iets meer naar het noordwesten bevindt zich een druppelvormige uitstulping op de westelijke zijde.

De rechthoekige uitgraving heeft een vlakke bodem en schuin oplopende wanden. Naar alle waarschijnlijkheid betreft het hier ook een schuilplaats (afb. 5.23).

De druppelvormige uitstulping blijkt ook hier een diepere kuil te zijn, vergelijkbaar met de uitstulping op LPG1 en LPG2. Ze heeft een diepte van 1,6m ten opzichte van het maaiveld.



Afb. 5.23 Mogelijke schuilplaats.

Bij het leeghalen van LPG6 werd een vroege Duitse afwerpcontainer (Mischlast Abwurfbehälter 250) aangetroffen (v.29). Deze vorm van afwerpcontainer werd gebruikt in het begin van de oorlog (Noorwegen, Lage Landen). Deze container werd gedropt na de initiële aanval met zweefvliegtuigen, en was deze bestemd voor de versterking. Duitse parachutisten waren namelijk door het ontwerp van hun parachute verplicht om op handen en knieën te landen waardoor het te moeilijk was om een groot wapen bij te hebben. Vaak hadden ze enkel hun pistool ter beschikking tot de zwaardere wapens gedropt werden in een container. Hier kwam pas verandering in na de landing op Kreta in mei 1941.



Afb. 5.24 Duitse soldaat draagt een lege afwerpcontainer. (www.histomil.com).

LPG7 (spoor 353) sluit op aan op het noordelijk uiteinde van **STP1** en loopt kronkelend richting het noorden doorheen werkput 7 en 12 om dan aan te sluiten op LPG8. In de noordelijke sector van het plangebied maakt ze de aansluiting met **LPG8** (spoor 2, 462 & 441).

Ter hoogte van de aansluiting met STP1 is de loopgraaf ongeveer 1,5m diep uitgegraven, hoe meer naar het noorden hoe ondieper ze wordt. Bij de aansluiting met LPG8 is ze nog 80cm diep ten opzichte van het maaiveld.

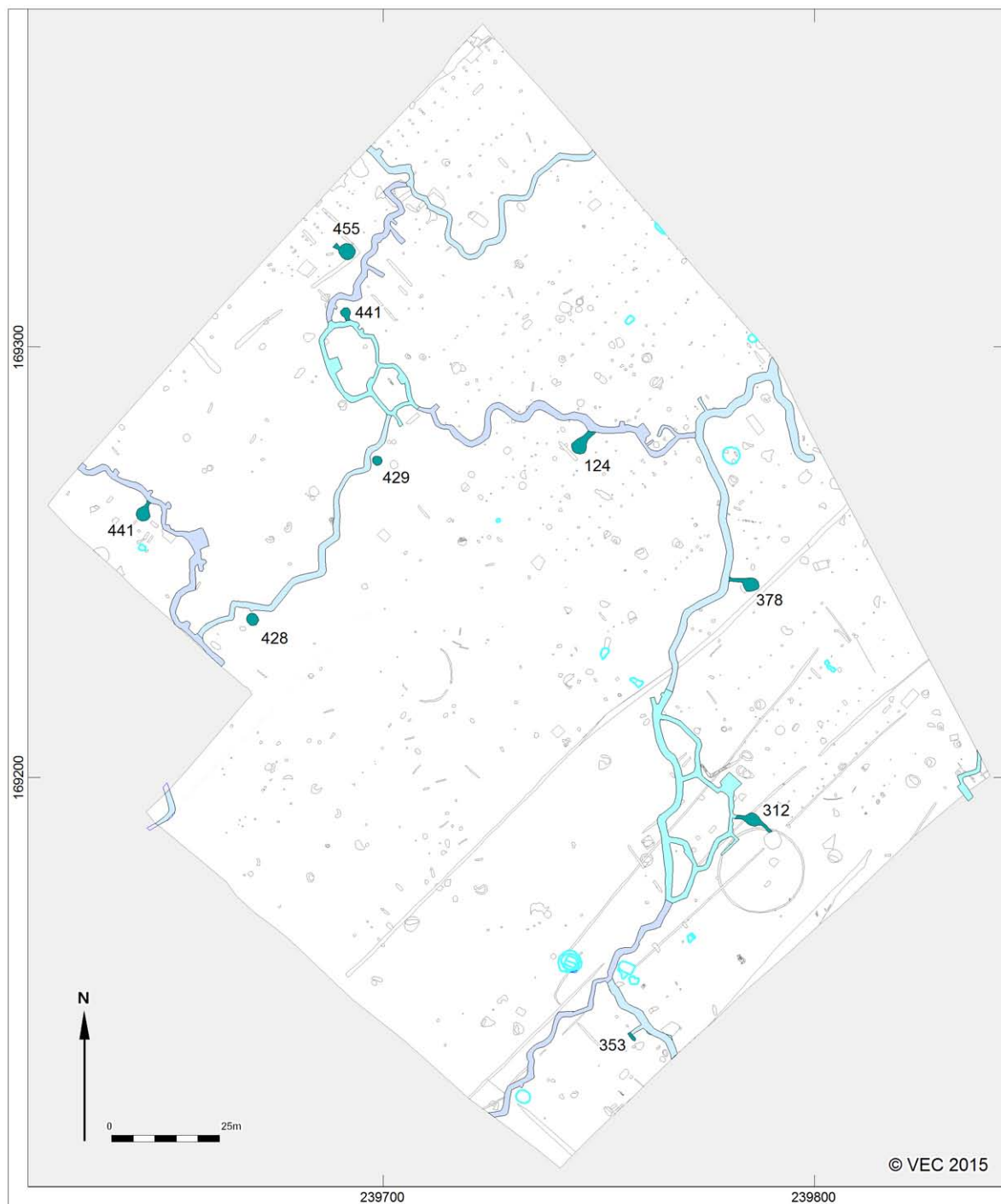
In LPG7 werd het gelaatstuk van een Belgisch gasmasker (v.204) aangetroffen.

In LPG8 werd glaswerk gevonden, te weten een bruine fles met de tekst: 'alken' 33 cl, een groene fles met de tekst 'Brasserie de Havay Gosselies' en een blauw potje met de tekst 'Dessart tel. 701333. Oherytte(?)'.

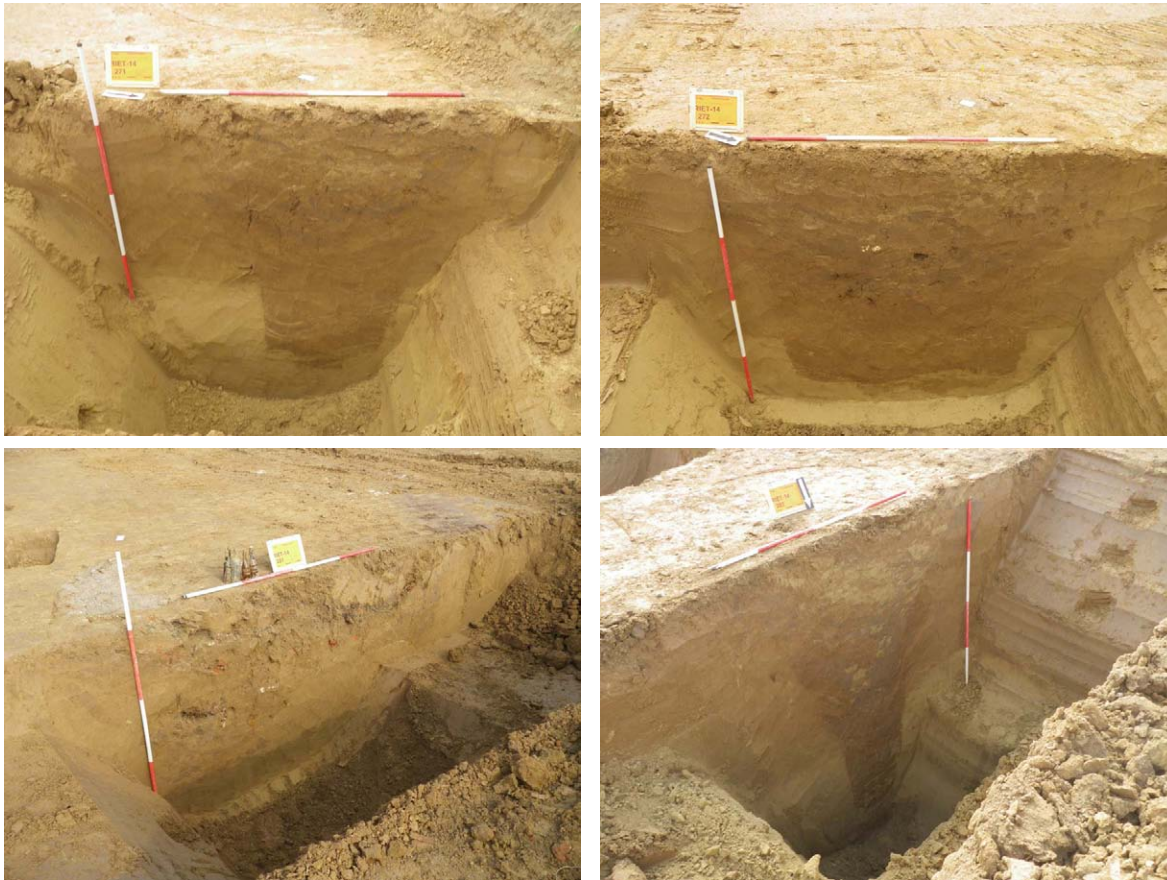
5.3.3 Diepe ronde kuilen

Zoals reeds aangegeven bij de beschrijving van LPG1, LPG2 en LPG6 zijn de druppelvormige uitstulpingen op de loopgraven diepe ronde kuilen. Zo zijn er op het terrein 9 van deze kuilen aangetroffen. Het betreft sporen 124, 312, 378G, 428, 429, 441C, 441E, 455.

In het vlak hebben ze allen een ronde vorm met een diameter tussen de 2 à 3m. Ze zijn al dan niet verbonden met een loopgraaf. Vermoedelijk zijn de verbindingen met de loopgraven niet overal even diep uitgegraven waardoor sommigen geïsoleerd lijken te liggen (sporen 428, 429 & 455). Qua opbouw zijn ze allen gelijkaardig. Onderaan hebben ze een vlakke bodem en licht schuin oplopende wanden, bovenaan zijn ze breder en lijken ze in één fase gedempt. Hun vorm in coupe doet vaag denken aan een zware paalkuil die uitgebroken is.



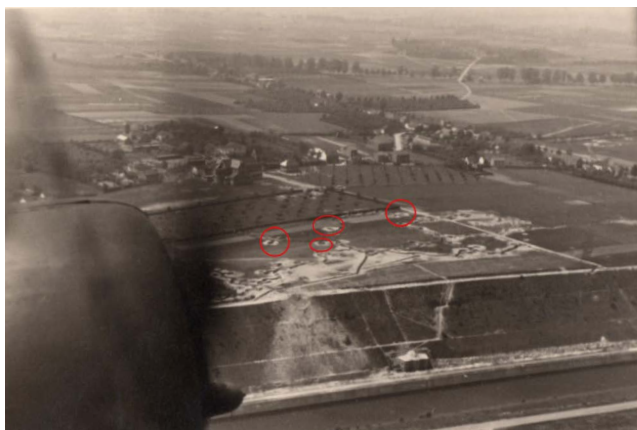
Afb. 5.25 Overzicht van de diepe ronde kuilen.



Afb. 5.26 Sporen 429, 428, 455, 312.

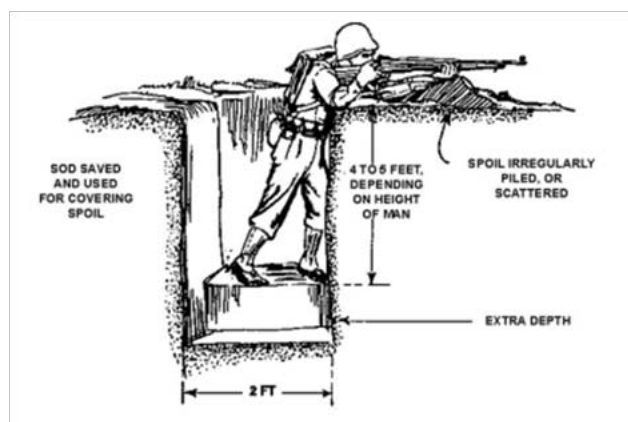
De diepte van de kuilen varieert tussen 1,5m en 2,5meter onder het maaiveld. Het lijdt geen twijfel dat een kuil van deze diepte uitgraven ervoor zorgt dat veel aarde naar boven komt. De zware borstwering van deze kuilen is dan ook goed zichtbaar op de schuine luchtfoto (afb. 5.8).

Opvallend was spoor 455. In de bruine vulling werd onder andere industrieel wit aardewerk aangetroffen uit de periode 1850-1950, een roskam en diverse beenderen van een paard (vnr 209). Er zat ook veel glaswerk in, omstreeks de beginjaren van de Tweede Wereld Oorlog. Het betrof onder andere een bruine fles met de tekst 'Meertens Vroenhoven', een blanke fles met de tekst 'alken', een groene fles met de tekst 'Grandes Brasseries de Hougaerde' en een wapenschild (onderop het jaartal 1940) en een blank potje met de tekst 'Devos-lemmens Hoboken'. De kuil is (her)gebruikt als afvalkuil.



Afb. 5.27 Luchtfoto met aanduiding van de vermoedelijke diepere kuilen.

Een interpretatie van deze kuilen naar voor schuiven is niet evident. De grote diepte van enkele van deze kuilen sluit het gebruik als schuttersput uit. Een voorwaarde voor deze interpretatie dat een infanterist in rechtopstaande positie boven de rand van de kuil kan kijken, wat niet het geval is voor de diepste kuilen.



Afb. 5.28 Schematische voorstelling van een éénmans-schuttersput (Infantry field manual, USA war departement, www.ibiblio.com).

Een functie als latrine lijkt op basis van de grote diepte ook onwaarschijnlijk. De kuilen zijn in vlak te groot om te functioneren als toilet, zeker aangezien er nergens resten van een superstructuur werden waargenomen. Ook moet men er rekening mee houden dat na nog geen 100 jaar de resten nog zeer herkenbaar zouden zijn, dit is echter niet het geval. Een bijkomend argument om de functie als latrine van de baan te schuiven is het relatief groot aantal van deze kuilen op een vrij beperkte oppervlakte. Een mogelijke verklaring is die van dieper aangelegde schuilplaatsen waar dekking in gezocht kan worden tijdens een artilleriebombardement of een luchtaanval. Een andere verklaring is deze van een tijdelijke veilige munitieopslag. Deze verklaringen lijken echter niet logisch, in het geval van een luchtaanval of artilleriebarage zoekt men ter plekke dekking en gaat men niet eerst het halve terrein oversteken. Indien het om munitieopslag zou gaan lijkt dit eerder onhandig om eerst in een diepe kuil te klauteren als men snel munitie nodig heeft.

Indien we een blik werpen op de kaart met het diepteverloop ten opzichte van het maaiveld wordt duidelijk dat al deze ronde kuilen gelegen zijn aan of naast een plek waar de loopgraaf een grotere diepte heeft. Mogelijk moeten de diepe kuilen gezien worden als een vorm van drainage. In deze diepere delen van de loopgraven kwam het water samen en bleef het staan. Mogelijk werd de diepere kuil in de nabijheid van dit water gegraven om het zo weg te laten vloeien of het regenwater erin te hopen.

5.3.4 Kuilen

Tussen de loopgraafsegmenten en de steunpunten werden nog een aantal kuilen herkend die, op basis van de vulling of de vondsten, in verband kunnen gebracht worden met de krijgsverrichtingen op het terrein tijdens de Tweede Wereldoorlog. Omwille van hun specifieke kenmerken zijn ze interessant om apart te bespreken.

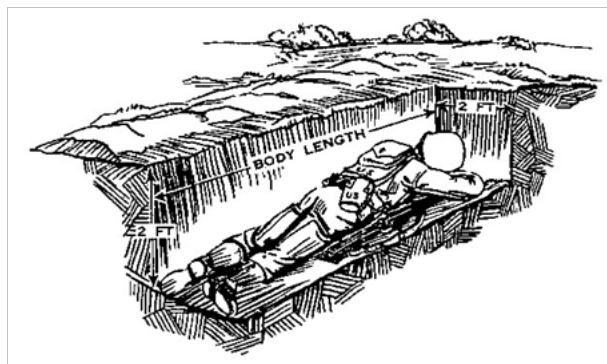
Spoor 327 was een langwerpige kuil van ca. 40cm diepte en spoor 438 was een circa 70 cm diepe kuil. Beiden hadden taps toelopende wanden. Gezien de vorm betrof dit vermoedelijk een tweetal schuttersputten.

Spoor 169

Spoor 169 is gelegen in het noorden van werkput 2, deze kuil meet 2m op 1,2m. Spoor 231 lag in het midden van werkput 3 en was ca. 2,5m lang bij 1,3m breed. In doorsnede worden dit sporen gekenmerkt door een recente vulling en een vlakke bodem. Rekening houdend met de dimensies en de vlakke bodem kan dit spoor mogelijk geïnterpreteerd worden als een schuttersput of 'slit-trench'. Uit de vulling van de kuil werden twee volledige, donkergroene glazen flessen gerecupereerd, met de tekst 'XL' (v.92)



Afb. 5.29 Spoor 327 en spoor 438. Mogelijke schuttersputjes.



Afb. 5.30 Schematische weergave van 'slit trench' (Infantry field manual, USA war departement, www.ibiblio.com).

Kuil 267

Dit spoor ligt in het uiterste noorden van werkput 3 op enkele meter ten zuidwesten van de aansluiting tussen LPG1 en LPG2. Het betreft een circulair spoor met een diameter van ca. 3,7m.

In een tweede vlak (ca. 15cm onder het oorspronkelijke vlak) werden drie kuilen herkend.

De noordwest-zuidoost georiënteerde coupe werd gekenmerkt door een kuil aan beide uiteinden (ca. 70cm onder het maaiveld) verbonden door een minder diepe (ca. 50cm onder het maaiveld), vlakke uitgraving. De opbouw van dit spoor geeft een sterk vermoeden dat dit de plaats was waar een zwaar wapen was opgesteld, mogelijk een mortier of luchtafweergeschut (afb. 5.31). Menig type luchtafweer- of antitankgeschut werd op 3 punten verankerd.



Afb. 5.31 Opstelling mortier of luchtafweergeschut.



Afb. 5.32 Spoor 320, een bomkrater.

Er zijn in totaal drie inslagkraters aangetroffen, als gevolg van de ontploffing van een explosief (spoor 86, 320, 390). Restanten van de huls, in de vorm van verwrongen metaalscherven, bevonden zich nog in de vulling van de krater. Spoor 86 betrof een relatief kleine inslag, vermoedelijk van een granaat. Spoor 320 en 390 waren, gezien de grootte en diepte, het resultaat van een vliegtuigbom.

Kuil 399

Betreft een kuil met een onregelmatige vorm van 1,3m op 1,5m. Deze kuil was vrij ondiep uitgegraven (ca. 20cm onder het opgravingsvlak) met een vlakke bodem. Tegen de noordelijke wand van de kuil werd een houten plank vrijgelegd. Tijdens de aanleg van de dwarsdoorsnedes werden enkele fragmenten van een schoen en een Duits lichtpatroon ingezameld (v.172).



Collage van loopgraven



6 Militair erfgoed: Determinatie van vondsten uit Vroenhoven, Riemst⁸

A.V.A.J. Bosman (Military Legacy)

6.1 Inleiding

6.1.1 Algemeen

Aanleiding van het onderzoek is het verzoek om determinaties van een serie vondsten die als modern oorlogserfgoed aan te merken zijn. Ze zijn in 2014 tijdens een opgraving verzameld bij een gecombineerd onderzoek van OCE en archeologie. Hierbij is door het Vlaams Erfgoed Centrum (VEC) een Belgische loopgraafstelling uit de periode 1939-1940 gedocumenteerd. De locatie hiervan was al van luchtfoto's bekend, maar de specifieke opbouw en indeling binnen dit complex waren twee van de onderzoeksvragen. Ook kunnen de verspreiding en identificatie van de vondsten hierin meer duidelijkheid geven. Er is tijdens het schrijven van deze rapportage geen beeld van de geruimde CE. Wel zijn wat ongevaarlijke munitie, zoals afgeschoten patroonhulzen en de staart van een 50 kg Duitse vliegtuigbom, en zwaar verroeste (delen van) wapens verzameld. Deze zijn daarmee voor onderzoek bewaard gebleven. Van de 112 vondstnummers is in eerste instantie een selectie van 82 objectnummers voor verdere uitwerking gemaakt, waarbij ook (delen van) vondstnummers zijn afgefallen. Echter tijdens de uitwerking is besloten om alle materiaal te beschrijven. Hiermee is een totaal van 192 objectnummers beschreven, waarbinnen 307 objecten of fragmenten. Deze analyse is immers het eerste goed gedocumenteerde onderzoek van een Belgische stelling met sporen van de strijd uit mei 1940. Het kan daarmee als basis dienen voor vergelijking met in de toekomst op te graven contemporaine sites. Al speelt het hier verder geen rol, de tevoren geselecteerde vondstnummers zijn met (*) gemarkeerd.

6.1.2 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is een zo nauwkeurig mogelijke beschrijving van de gevonden objecten en hun historische context. Dit is gebeurd aan de hand van een fysieke inspectie van de ten dele gereinigde, grotendeels niet geconserveerde objecten. Specifieke aandacht is er voor vondsten die met het gebruik van de loopgraafstelling net voor en bij aanvang van de Tweede Wereldoorlog op 10 mei 1940 in verband zijn te brengen.

Onderzoeksvragen

Aan dit onderzoek liggen de volgende onderzoeksvragen ten grondslag:

- Hoe zijn de te Vroenhoven gevonden objecten te determineren?
- Hoe passen de vondsten in het historisch beeld van de strijd in mei 1940?

6.2 Historische achtergrond

6.2.1 Algemeen

Bij het beschrijven van de historische achtergrond is met name toegespit op de locatie van de opgraving en de (zeer) nabije omgeving. Vooral wordt aandacht besteed aan ingezette troepen, bewapening en uitrusting, waarmee vervolgens de archeologische vondsten vergeleken worden bij de analyse (zie § 4.4).

6.2.2 Fall Gelb

Het was de vooravond van de Tweede Wereldoorlog. Het Duitse aanvalsplan in westelijke richting, het zogenaamde *Fall Gelb*, uit 1939/1940, voorzag in enkele elementen. In het noorden zou een aanval op de flank plaatsvinden. Achter de Nederlandse linies zouden luchtlandingen plaatsvinden om de belangrijkste verkeerswegen, met name bruggen, veilig te stellen. Tevens moest de regering en Koninklijke familie

⁸ ML rapport 048: Determinatie van vondsten uit Vroenhoven, Riemst (B)



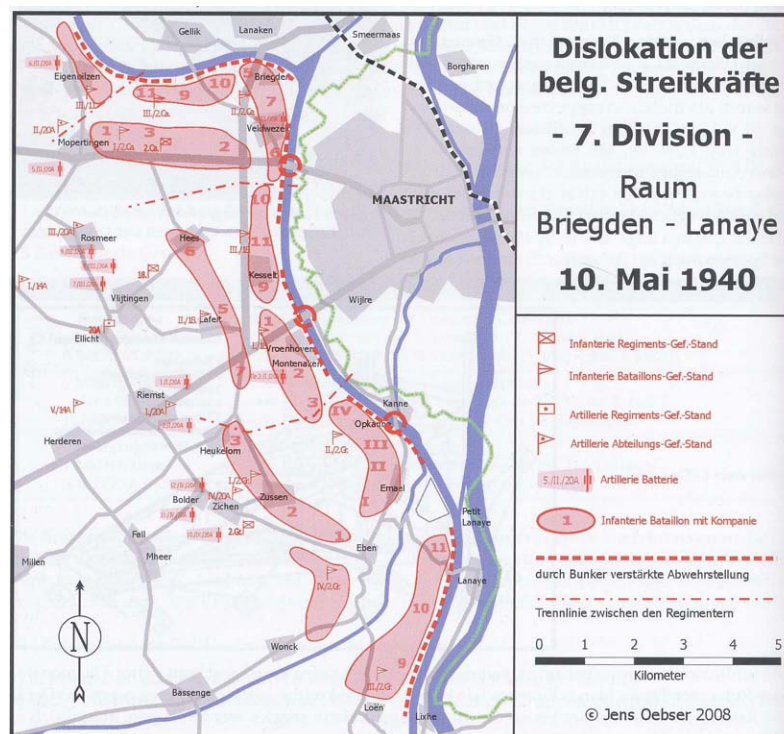
Afb. 6.1 Fall Gelb, de Duitse invasie van het westen.

gevangen genomen worden. Het Nederlandse leger werd zo veel als mogelijk gebonden. De verwachting was dat het Nederlandse leger het hooguit een etmaal zou uithouden. In het midden zou tussen de Nederlandse en Belgische linies een opmars plaats vinden vanaf Maastricht en de regio Luik. Deze aanvallen hadden de bedoeling om de langs de grens in Noord-Frankrijk opgestelde Britse en Franse legers naar het noorden te lokken. Op het moment dat deze legers in beweging zouden komen, wat te verwachten was, aangezien de Duitse manoeuvre sterk leek op het Von Schlieffenplan bij de aanvang van de Eerste Wereldoorlog, zou de derde fase aanvangen. Deze fase behelsde een gedurfde Duitse opmars dwars door de Ardennen, een zone waarvan verwacht werd dat dit ongeschikt zou zijn voor oprukkende legers en niet in het minst tanks. Bij een snelle opmars richting de Noordzeekust zou het mogelijk zijn om de Britse, Franse en Belgische legers in een tangbeweging in te sluiten, en zo het einde van de oorlog te bespoedigen in Duits voordeel.

Tegen deze achtergrond was het cruciaal dat de Duitsers zo snel als mogelijk belangrijke verkeerswegen in bezit zouden krijgen, en dat niet alleen in Nederland. Ook in België was dit van belang. De verkeerswegen vanaf Maastricht, via Tongeren richting Brussel en richting Antwerpen waren essentieel. Als een belangrijke barrière, en daarmee van groot strategisch belang voor de verdediging van België, ligt in dit tracé het tussen 1930 en 1939 aangelegde Albertkanaal. Ter hoogte van Vroenhoven ligt dit in een smalle insnede met zeer steile taluds op maar liefst 23 m diepte. Een invaller zou hiermee nooit in staat zijn pontonbruggen te bouwen. Verder werden alle bruggen, zoals bij Veldwezelt, Kanne en Vroenhoven voorzien van een verdediging van kazematten. Alle bruggen waren tijdens de bouw al voorzien van specifieke ruimtes voor het aanbrengen van springstoffen die in tijden van gevaar tot ontploffing gebracht konden worden. Even ten zuiden van Vroenhoven op het plateau van Eben Emael verrees een immens onderaards fort met 5 km gangen, ruimtes en kazematten dat niet alleen het Albertkanaal ter plaatse kon veilig stellen, maar ook vanuit de koepel 120 en de kazematten Maastricht 1 en 2 met behulp van respectievelijk 12 cm en 7,5 cm vuurmonden de bruggen van Veldwezelt, Vroenhoven en Kanne konden bestrijken. Het fort Eben Emael maakte deel uit van een serie van nieuwe forten die in de regio Luik werden gebouwd. Ze moesten de plaats innemen van de forten die, alhoewel relatief lang stand hadden gehouden, uiteindelijk toch hadden gefaald in 1914. Vanwege deze ervaring werd hier bewust in deze zone opnieuw de Belgische verdediging uitgebouwd. De Duitsers zouden immers dezelfde route gebruiken bij een volgende inval.

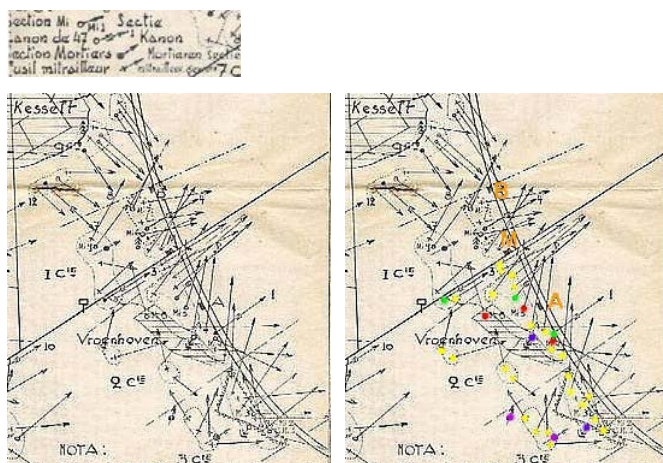
6.2.3 De inrichting van de Belgische verdediging bij Vroenhoven

Vanwege het strategische belang was er van het begin van de algemene mobilisatie van het Belgische leger eind augustus 1939 een uitgebreid contingent militairen in Vroenhoven. Er was sinds 1934 al een groep van 12 man beroepsmilitairen van de Grenswielrijders, permanent in de bunker pal naast de brug van Vroenhoven. Ze waren onderdeel van het Grenswielrijders compagnie Detachement Lanaken. In de maanden na het begin van de mobilisatie werd het aantal manschappen opgevoerd. Vanaf 10 april 1940 bestond de verdediging naast de Grenswielrijders vooral uit manschappen van het 1^e bataljon van het 18^e linieregiment, onderdeel van de 7^e Infanterie Divisie (Genoels-Elderen). Ze lagen met drie compagnieën bij en rond de brug. Het bataljonshoofdkwartier lag aan de westrand van Vroenhoven. De 1^e compagnie bemande kazemat M, kazemat B en de brug zelf. De bewapening bestond uit elf lichte mitrailleurs M30, drie zware mitrailleurs, één mortiergroep uitgerust met 76 mm FRC M1932 mortieren en drie 47 mm FRC M1932 antitankkanonnen waarvan één in kazemat M. De 2^e compagnie lag in het centrum van Vroenhoven en kazemat A, in totaal in vier verdedigende posities. De bewapening bestaat uit tien lichte mitrailleurs, drie zware mitrailleurs, één mortiergroep en één 47 mm antitankkanon. De 3^e compagnie lag met twee verdedigende posities op de vlakke en ongedekte heuvel van Vroenhoven. De bewapening bestaat uit 10 lichte mitrailleurs, drie zware mitrailleurs en twee mortiergroepen. De 7^e compagnie aan de westzijde van Vroenhoven verdeeld over drie verdedigende posities met in totaal elf lichte mitrailleurs, twee zware mitrailleurs en één 47 mm antitankkanon. Tenslotte kon vanuit de dorpen Lafelt (5^e compagnie, 2^e bataljon, 18^e linieregiment) en Kesselt (9^e compagnie, 3^e bataljon, 18^e linieregiment) bijstand worden geleverd. Met name vanuit de zuidoostelijke flank van Kesselt konden de opritten van de brug onder vuur genomen worden. Hier lagen vier zware mitrailleurs, twee 47mm antitankkanonnen en zeven lichte mitrailleurs.



Afb. 6.2 Opstelling van de Belgische eenheden rond Vroenhoven op 10 mei 1940 (naar Oebser 2009).

De stelling bij de brug van Vroenhoven bestond naast de al genoemde kazemat bij de brug (kazemat M) dus uit nog twee stuks, die lager aan het kanaal lagen. Kazemat A lag 600 m ten zuiden en kazemat B ten noorden van de brug. Ze hadden alle twee verdiepingen, en waren uitgerust met lichte mitrailleurs op de bovenverdieping en beneden zware mitrailleurs (Maxim 08/15), zoeklichten, voldoende voorraad munitie en verbandmateriaal. Vanaf het begin van de algemene mobilisatie werden de verdedigingswerken uitgebreid met loopgraven langs het front van het Albertkanaal, met verbindingsloopgraven naar het westen. Deze loopgraven waren voorzien van onderkomens en opstellingen. Tevens waren bovengronds veldtelefoonlijnen aangelegd voor de onderlinge communicatie.



Afb. 6.3 Uitsnede van een kaart met de vuurrichting van de opgestelde zwaardere wapens ten zuiden van de brug bij Vroenhoven en aanduiding van de kazematten (Geel lichte mitrailleurs M30, Rood zware mitrailleurs, Groen 47mm antitankkanon, Paars mortier, Blauw commandopost) (naar 18daagseveldtocht.com).

Vanuit kazemat M kon de springstoflading worden ontstoken waarmee de brug onklaar zou kunnen worden gemaakt. De commandant in de kazemat M was zich er terdege van bewust dat alleen op bevel van hogerhand deze ingrijpende maatregel genomen mocht worden. Tenzij de vijand met voertuigen zoals tanks of pantserwagens de brug wilde oversteken. Alleen als dit waargenomen werd, dan mocht de brug per direct gesprongen worden. Hierbij was er nog een extra obstakel. Nadat eerder een ongeluk was gebeurd met een elektrische ontsteking bij een brug, werd het verboden dit type nog te gebruiken. Het ontsteken zou alleen nog kunnen door het fysiek aansteken van een lont met sas.

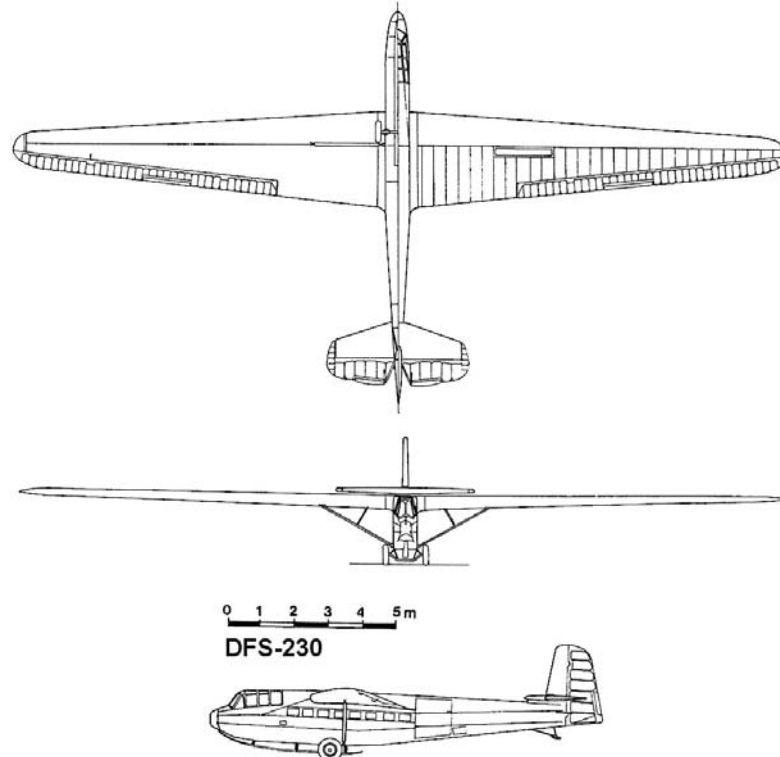
6.2.4 De Duitse aanval

Het was op basis van bovenstaande duidelijk dat een klassieke rechtstreekse aanval nooit zou kunnen slagen. Bij het alarmeren van de verdediging zou snel overgegaan kunnen worden tot het springen van de brug. Alleen een verrassingsaanval zou erin kunnen resulteren de bruggen intact in handen te krijgen. Het Duitse aanvalsplan was daarom een combinatie van een aantal geheime wapens en een gewaagde actie. Het zou bestaan uit een luchtlanding door middel van zweefvliegtuigen, waarna een snelle overrompeling zou plaatsvinden van de stellingen, met name de kazematten bij de brug, en het verhinderen van detonatie van de springlading. Daarna zou de rest van de Belgische verdediging overmeesterd worden, en een bruggenhoofd gevormd worden om eventuele tegenaanvallen af te slaan in afwachting van de oprukkende colonne die over de weg via Maastricht moest komen, en de luchtlandingseenheden kon aflossen. In het grootste geheim was in de maanden voorafgaand aan de daadwerkelijke aanval minutieus geoefend op de gestelde doelen in oefenterreinen met vergelijkbare topografie. Er werden schaalmodellen van de bruggen en de kazematten en stellingen gemaakt. Dit alles gebaseerd op intensieve spionage via luchtfoto's en waarnemingen door 'toeristen', 'handelsreizigers' en *V-Männer*. Ook de samenhang van de verschillende onderdelen van de aanval moesten nauwgezet op elkaar afgestemd worden. Zo zouden min of meer tegelijkertijd de bruggen van Veldwezelt, Vroenhoven en Kanne en het fort van Eben Emael aangevallen worden.

Op de vroege ochtend van 10 mei 1940 vertrokken op *X-Zeit* minus 65 minuten⁹ vanaf de vliegvelden Köln-Ostheim en Köln-Butweilerhof in totaal 42 zweefvliegtuigen, steeds in twee startgroepen. Ze werden getrokken door even zoveel Junkers Ju52/3m transportvliegtuigen en werden aan de Nederlandse grens losgekoppeld om het laatste stuk richting doel geruisloos te zweven. De Junkers toestellen keerden naar de bases terug om te tanken, te laden en opnieuw richting het inzetgebied te vliegen voor de volgende fase. De aanvallende eenheid, de *Sturmabteilung* staat onder commando van Hauptmann Koch. De verdere verdeling is:

⁹ X-Zeit, het moment dat de grondaanval ingezet zou worden ofwel de overschrijding van de Nederlandse en Belgische grens, is 05.35 uur, Duitse tijd. Dit was GMT + 1 uur (Greenwich Mean Time). In België werd GMT aangehouden. Nederland liep uit de pas, want liep 20 min voor op GMT.

doel	eenheid	codenaam	commandant	vliegtuigen
Eben Emael	1. Staffel	Granit	Lt. Witzig	11
Kanne	2. Staffel	Eisen	Lt. Schächter	10
Vroenhoven	3. Staffel	Beton	Lt. Schacht	9
Veldwezelt	4. Staffel	Stahl	Oberlt. Altmann	9



Ieder DFS 230 A-1 zweefvliegtuig, een model in gebruik sinds 1937, kon afhankelijk van de verder te transporteren lading zeven tot tien Fallschirmjäger meevoeren, inclusief de piloot. Ze waren alle speciaal opgeleid voor de opdracht, waarbij ook van de piloot werd verwacht dat hij aan gevechtsacties zou deelnemen. Naast de bovenstaande zweefvliegtuigen werden er nog twee gebruikt voor de staf van de Sturmabteilung inclusief Koch zelf. Zij namen dezelfde route als Beton, dus richting Vroenhoven. Het was de bedoeling dat na de eerste taak van het zekerstellen van de positie vanaf die plaats ook de gehele operatie gecoördineerd zou worden.



De codenamen waren een referentie naar het doel. De bruggen van Veldwezelt en Kanne waren van staal, de brug van Vroenhoven was (toen nog) vooral van beton. De route die vanaf Keulen gevolgd werd, was boven Duits grondgebied verlicht met een serie van schijnwerpers. Boven Nederland was dit niet nodig. Door de afwezigheid van verduistering waren de dorpen en met name de stad Maastricht duidelijk zichtbaar en boden daarmee voldoende navigatiemogelijkheid, zoals bleek uit de Duitse verslagen. De route die naar Vroenhoven gevolgd werd ging via Bocholtz, Nijswiller, Wittem, Ingber, Cadier & Keer en Fort St. Pieter onder Maastricht.

Sturmgruppe Beton bestond uit één officier en 80 man, vervoerd in 9 zweefvliegtuigen. Het stond onder leiding van Leutnant Gerhard Schacht, die later gewond zal uitvallen. Zijn plaatsvervanger was Oberfeldwebel Hofmann. De staf van de *Sturmabteilung* bestond uit vier officieren en 13 manschappen, vervoerd in twee zweefvliegtuigen. Hierbij was naast *Hauptmann* Walter Koch, ook artillerie officier *Oberleutnant* Kieß. De troep zou na 55 minuten versterkt worden door boven het doel afspringen van 24 parachutisten. Vijf minuten later zouden dropcontainers met bevoorrading landen. Opmerkelijk in het plan was dat een kwartier daarvoor poppen aan parachutes zouden worden afgeworpen in de rug van de Belgen. Dit om extra verwarring te zaaien en de aandacht van de brug af te leiden.

Afb. 6.4 *Hauptmann Koch droeg tijdens de actie bij Vroenhoven aanvankelijk in plaats van zijn helm platte pet met wit zomerdek ter betere herkenbaarheid voor de eigen manschappen (naar González e.a. 2011).*

De met de zweefvliegtuigen van *Sturmgruppe* Beton meegevoerde bewapening bestond uit:

- twee zware mitrailleurs MG34 (patronenaanvoer via banden uit munitiekisten)
- acht lichte mitrailleurs MG34 (patronenaanvoer uit magazijnen)
- twee Panzerbüchsen 39
- één mortier (5 cm lichte Granatwerfer 36)
- 22 machinepistolen MP38/40
- 48 Karabiner 98k
- Zes Karabiner 98k met Zielfernrohr (sluipschutter uitvoering)
- 81 Pistolen P08 Luger
- Handgranaten, springstoffen en ontstekers



Afb. 6.5 Fallschirmjäger in een loopgraaf met een buitgemaakt Belgische lichte mitrailleur M30, op de achtergrond ligt op de rand een Duitse Karabiner 98k met Zielfernrohr, met open grendel (naar González e.a. 2011).

Doordat een van de zweefvliegtuigen een noodlanding bij Hottorf (D) moest maken zouden maar tien zweefvliegtuigen bij Vroenhoven landen. De Duitse kenmerken op de zweefvliegtuigen waren tevoren onherkenbaar overgeschilderd. Maar ze werden onderweg wel als vijandelijk beschouwd. De Nederlandse luchtafweer was immers in actie gekomen, zonder verder schade van formaat te veroorzaken. Hun komst in België was daarmee niet geheel onaangekondigd. Het was de eerste keer in de geschiedenis dat zweefvliegtuigen in actie werden gebruikt bij een militaire operatie. Dit droeg zeker bij tot de verwarring van de Belgische verdedigers. In eerste instantie waren die ervan overtuigd dat het noodlandingen betrof van aangeschoten toestellen. Overigens was het niet de eerste inzet van parachutisten. De *Fallschirmjäger* waren immers in april 1940 boven Noorwegen al afgesprongen.

Aan Belgische kant werd vanuit het algemeen hoofdkwartier om 00.16 uur alarm geslagen. Dit bevel werd om 00.50 uur schriftelijk bevestigd, wat uitsloot dat het een alarmoefening betrof. Het bevel 'werkelijk alarm' betekende een serie van maatregelen in Vroenhoven. De brug moest voor alle verkeer afgesloten worden, door middel van het plaatsen van Cointet-elementen. Alle burgers in een straal van 200 meter rond de brug moesten worden geëvacueerd. Tenslotte werd munitie uitgedeeld en alle posities gevechtsklaar gemaakt.

Ongeveer drie uur na het doorgeven van het alarm waren alle manschappen op hun post. De telefoonverbindingen waren alle in orde. Bij kazemat M stond soldaat Martin Dreesen van de Grenswielrijders sinds 04.00 uur op wacht. Even later kwamen grote formaties vliegtuigen uit de richting Lanaye-Briegden aanvliegen. Hij meldde: "Rond 04.20 uur in de morgen bemerkte ik plots een vreemdsoortig vliegtuig dat geruisloos op me toe kwam gevlogen uit de richting van Maastricht en dit op een hoogte van ongeveer 20 meter boven mijn hoofd, naar rechts afzwenkte en daar neerstortte op zo'n 50tal meter van kazemat A beneden aan de weg die onder de brug doorliep. Op dat ogenblik realiseerde ik mij nog niet wat er gebeurde doch ik kwam spoedig tot de werkelijkheid terug toen ik bemerkte dat er nog meer van die vreemde vliegtuigen aan het landen waren en toen ik langs alle kanten kogels hoorde fluiten besepte ik maar eerst wat er gaande was."

De verrassing was door de Duitsers bewust gepland. De daadwerkelijke landing zou namelijk om X-Zeit minus 15, dus een kwartier voor de grensoverschrijding plaats moeten vinden. Pas na de landingen was het voor de Belgen duidelijk dat het een vijandelijke aanval betrof, en werd toen pas het vuur geopend. De Grenswielrijders trokken zich terug in de kazemat M om de brug te verdedigen en het detoneren van de springlading voor te bereiden.

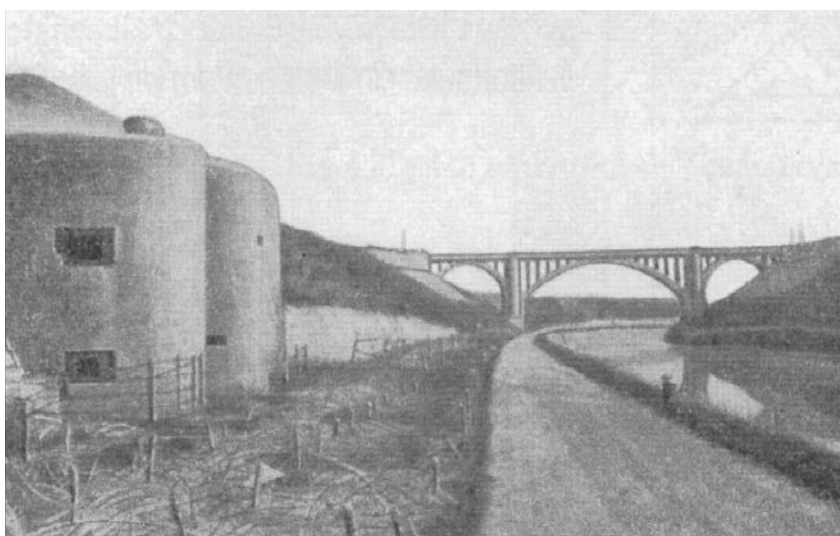
Tussen 15 en 80 minuten na de landing waren er luchtaanvallen door het VIII Fl.K. door een *Kampf*- en twee *Stuka-Geschwadern* en een *Schlachtflieger-Gruppe* en jachtvliegtuigen. Deze vliegtuigen bombardeerden niet alleen de Belgische stellingen maar ook de dorpen Vroenhoven, Lafelt, Vlijtingen, Hees en Kesselt. Met name de kruispunten en de commandoposten kregen de volle laag, een vanuit Duits oogpunt verklaarbare tactische zet. Naast het uitschakelen van verdedigende stellingen werden de Belgische troepen ook in hun schuilplaatsen gebonden, waarmee de Fallschirmjäger meer vrij spel hadden.



Afb. 6.6 Oberjäger
Walter Röhrich,
commandant 5. Trupp.

Na de landing van 5. *Trupp* op ca. 25 m vanaf kazemat A, hetgeen Dreesen hierboven beschreef, begonnen de acht Duitsers onder leiding van *Oberjäger* Walter Röhrich deze uit te roken. 2^e luitenant Bertrand, die het commando heeft over deze kazemat met een onderofficier en 17 manschappen, probeerde zonder succes zijn bataljonscommandant te bellen. Toen belde hij naar Eben-Emael, waarbij hij vernam dat dit fort ook op dat aangevallen werd. Tenslotte telefoneerde hij naar de kazerne van Lanaken, waar hij volgens zeggen in het Duits werd geantwoord! De *Fallschirmjäger* waren op het dak van de kazemat geklommen en hielden op dat moment een explosief bengelend voor de noordelijke schietopening van de boven verdieping. De Belgen probeerden het nog ter zijde te schuiven met behulp van een lepel op het moment dat het afging en hen zware brandwonden bezorgde. Hetzelfde geschiedde bij de zuidelijke schietopening. De manschappen haastten zich dan naar beneden, maar ook daar werd een brandgranaat naar binnen gewerkt. Met een holle lading, het ultieme geheime wapen van dat moment, werd daarna de gepantserde deur geforceerd.

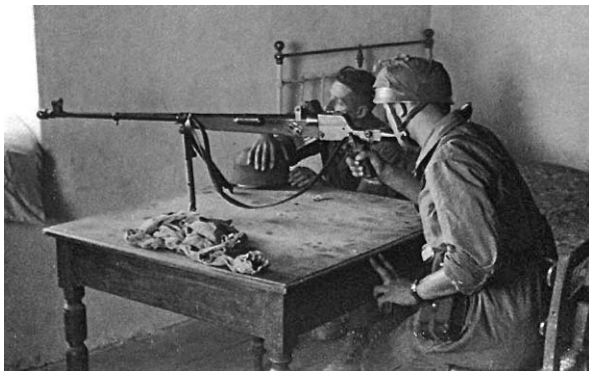
Vanwege een luchtbombardement moesten de Duitsers de actie onderbreken en schuilen. Overigens meenden ze dat de bemanning van de kazemat was uitgeschakeld, waardoor ze hun aandacht verlegden. De overlevenden uit kazemat A wisten ondanks hun hevige brandwonden ongezien naar buiten te komen en vluchtten verder naar het westen naar de stellingen van de 7^e compagnie van het 18e linieregiment, dus nog achter de loopgraven van de 2^e compagnie. Op dezelfde manier werd bunker B vernietigd, alleen hier werd de overlevende bemanning gevangen genomen.



Afb. 6.7 Kazemat A met gezicht op de zuidelijke schietopeningen, voor de kazemat prikkeldraadversperringen, op de achtergrond de brug van Vroenhoven (naar Blum e.a. 2008).

Iets noordelijker, en verder dan gepland, landde 8. *Trupp* onder commando van Stolzewski. Het viel letterlijk uit de lucht van 12 m hoogte na te zijn geraakt in het hoogteroer. Drie man waaronder de piloot Kurt Pfitzner raakten zwaar gewond. Na het uitstijgen werd de mortier in stelling gebracht en de noordoostelijke rand van

Vroenhoven onder vuur genomen. De rest van de troep rukte verder op. *Fallschirmjäger* Klug ging met zijn *Panzerbüchse* 39 in stelling ter hoogte van het vijfde huis zuidelijk van de straat naar de brug. Dit huis werd voordien opgeblazen. Een lot wat de andere huizen nabij de brug ook te wachten stond. Alleen deze acties werden uitgevoerd door de bemanning van de inmiddels gelande andere de *Truppe*.



Afb. 6.8 *Fallschirmjäger*
met een PzB 39 in stelling in
een huis op Kreta, 1941 (naar
www.coh2.org).

Kazemat M was het belangrijke doel, en daarmee de verantwoordelijkheid van 4. Trupp. Hun zweefvliegtuig was een van de eerste die landde. Het ging maar net goed, met te hoge snelheid (120 i.p.v. 50 km/uur!) werd een koprol en een duik in het Albertkanaal voorkomen. Wel waren ze verder van het doel dan gepland. Een grotere afstand moest worden afgelegd door de Belgische loopgraven heen. Bovendien bleek een deel van de geweren en machinepistolen onbruikbaar geraakt. Met veel bravoure is met behulp van pistolen en één MG34 het veiligstellen van de positie rond het vliegtuig en de opmars gelukt, ondanks het gerichte vuur van de Belgen toen bij hen de eerste schrik weg was. *Oberjäger* Bading had de taak met de 12,5 kg holle lading de kazemat M op te blazen. Hij raakte echter zwaar gewond, waarna zijn taak werd overgenomen door *Oberjäger* Schmitt. Alhoewel hij de piloot was, bleek de intensieve training hier goed uit te komen. Hij wist wat hem te doen staat en rende door de prikkeldraadversperring, scheurde zijn *Knochensack*, en zag dat de deur van de kazemat geopend werd. Twee Belgische soldaten werden naar binnen gelaten. De buitenste zinken deur bleef open staan, maar de binnenste stalen deur werd achter de twee Belgen gesloten. Hier plaatste hij de lading, maar merkte daarbij een brandende lont op. Op dat moment kwam *Oberjäger* Stenzel hem helpen. Ze overlegden wat te doen.

Korporaal Penneman belde vanuit kazemat M de Grenswielrijderskazerne te Lanaken op. Hij kreeg luitenant Boijen aan de lijn en vertelde wat er in Vroenhoven aan de gang was. De luitenant wilde daarop de verdediging aan de brug van Veldwezelt alarmeren, maar de verbinding met kazemat N was al verbroken. Het lukte hem wel om kazemat C te bereiken, maar daar waren de verdedigers al in paniek door de aanvallende Duitsers, waarna ook deze verbinding uitviel. Boijen verwittigde nu ook luitenant Cusseniers van de 5^e compagnie van het 18^e Linieregiment in Lafelt. Op hetzelfde ogenblik werd de kazerne door Stuka's zwaar gebombardeerd, waarbij Commandant Giddeloo en 20 Grenswielrijders omkwamen. Binnen in



Afb. 6.9 *Sergeant Crauwels*,
groepscommandant van kazemat M
(naar González e.a. 2011).

kazemat M probeerde even later Sergeant Petrus Crauwels nogmaals de kazerne te Lanaken te bellen maar hij kreeg geen verbinding meer. Hij was op dat moment de hoogste in rang door afwezigheid van luitenant Graaf Rogier de Lichtervelde, commandant 3^e peleton, 5^e compagnie Grenswielrijders, Detachement Lanaken. De Lichtervelde was in het stafkwartier te Lanaken. Crauwels zal contact met hem hebben gezocht. Inmiddels waren alle telefoonlijnen vernield door de bombardementen of doorknippen door de *Fallschirmjäger*. Hierop besloot Crauwels op eigen initiatief de brug op te blazen. Zijn korporaals wezen op het feit dat hij de brug alleen mocht opblazen als er vijandelijke (pantser)wagens de brug wilden oversteken. De sergeant stoorde zich niet aan dit commentaar en ontstak de lonten. Alle 11 manschappen en sergeant Crauwels daalden vervolgens af naar de benedenverdieping om de ontploffing van de brug af te wachten. Maar terwijl ze nog op de trap waren, deed zich een ontploffing voor, veroorzaakt door de holle lading die de Schmitt tegen de binnendeur van de kazemat had geplaatst. Sergeant Crauwels en twee wielrijders kwamen om het leven. Vlak hiervoor

had Stenzel de brandende lont al doorgesneden, nadat doven met zand niet lukte. Door de opengeslagen deur werden handgranaten naar binnen gegooid. Het eerste belangrijke Duitse doel was bereikt: kazemat M was uitgeschakeld en het opblazen van de brug van Vroenhoven vrijdeld. Deze hele actie werd in slechts 15 minuten uitgevoerd. Het gevaar was nog niet geheel weg, want kort na de inname van kazemat M waagden zich enkele Fallschirmjäger op de brug en met name bij de pijlers om de springstofladingen zelf ook te verwijderen. Direct werd naar de overzijde doorgestoten waar de eveneens overrompelde Nederlandse soldaten van een sectie van de 3^e compagnie van het 37^e Grensbataljon (3-37 GB) gevangen werden genomen. Ongeveer ter hoogte van de Belgisch-Nederlandse grens werd door de Duitsers front gemaakt. Opmerkelijk genoeg waakten ze ervoor niet te ver Nederland binnen te trekken. Er werd ook aangevangen met het verwijderen van de Cointet voertuigversperringen die nog over de weg stonden.



Afb. 6.10 De brug van Vroenhoven met kazemat M, de vierkante openingen onderin de pijler zijn de ruimtes waar de springstoffen waren aangebracht (naar achtiendaagsevelddtocht.com).

10. Trupp, het tweede zweefvliegtuig van de staf, landde net als 8. niet op de juiste plaats. Het landde tussen Vroenhoven en Kesselt. Het kwam zwaar onder vuur te liggen van Belgische mitrailleurs. Gevolg was dat de verbindingsman Keller werd gedood door een schot door het hoofd en verbindingsman Mohr gewond raakte. Het was gelukt om de radio's veilig te stellen. Hierna werd door *Feldwebel* Urban om X-Zeit minus 5 minuten (!) het volgende bericht verzonden: *“Von Beton an alle: Objekt genommen, Bunker gesprengt, Brücke steht. Aufrollen der Gräben durch Stoßtrupp wird systematisch durchgeführt und mit der Bildung eines engen Brückenkopfes begonnen. Das Fliegersichtzeichen ‚Wir haben es geschafft!‘ wird ausgelegt.“*

Dergelijke berichten werden met rode seinlappen in een specifiek patroon op de grond doorgegeven. Door het aanhoudende vuur lukt het de verbindingsgroep pas anderhalf uur later de opstelling van Oberleutnant Otto Zierach te bereiken op 80 m westelijk van de brug.

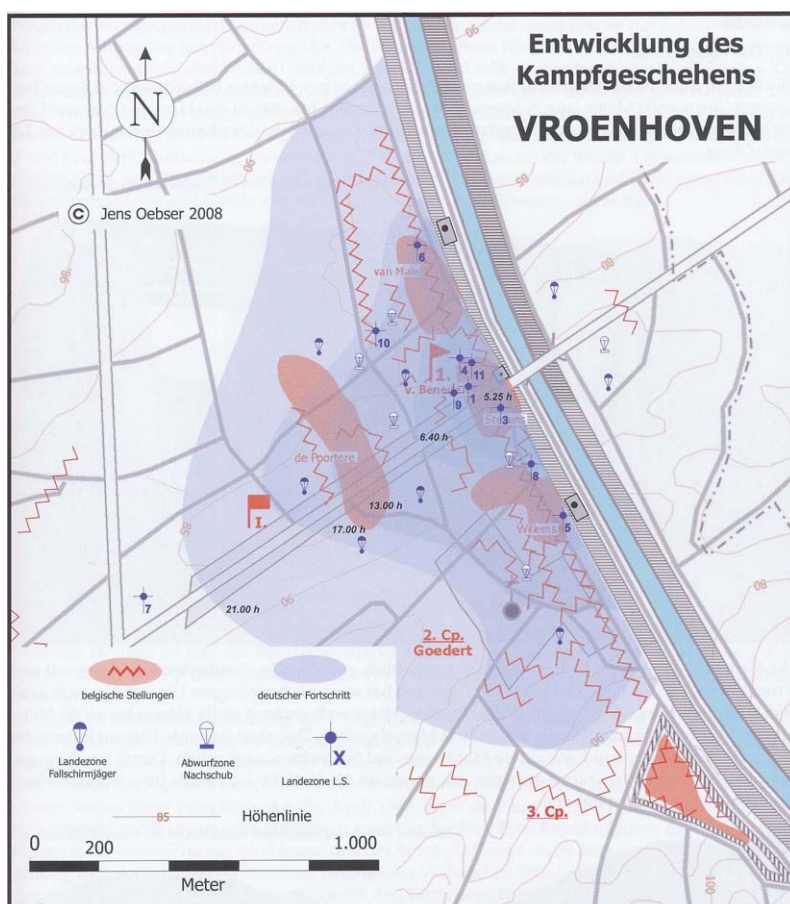


Afb. 6.11 Tuchzeichen zur Kommunikation (naar *Blum e.a. 2008*).



Afb. 6.12 Oberfeldwebel Friedrich, Oberleutnant Zierach en Leutnant Kleinschmidt (naar Gonzalez e.a. 2011).

Op datzelfde moment waren de andere doelen ook vrijwel gehaald. Het geschut van Eben Emael zweeg door het gebrek aan waarnemingen en verbindingen. Het leverde alleen nog voor de eigen verdediging wat schoten voor zover het al niet was uitgeschakeld. De verovering van het fort zou pas later volgen. De brug van Veldwezelt was eveneens in Duitse handen, waarmee de weg naar Antwerpen in bereik kwam. Alleen bij Kanne was de actie mislukt. Daar was de brug wel de lucht in gevlogen.



Afb. 6.13 Locaties van de landingen, droppings, Belgische posities en Duitse opmars (naar Oebser 2009).

Na de uitschakeling van de kazematten vielen de Duitsers vrijwel direct de overige stellingen van het 18^e linieregiment aan. In de tevoren door *Leutnant* Schacht vastgestelde opdracht moest de troep zich in twee hoofdgroepen verzamelen. Abschnitt Nord opereerde onder *Oberfeldwebel* Hofmann. Allereerst werd de achterhoede van de 1^e compagnie op en ten noorden van de westelijke oprit van de brug overmeesterd.

De manschappen van de 1^e compagnie werden in de rug aangevallen. De twee voorste pelotons onder commando van 2^e luitenant Stevens en 2^e luitenant van Male de Ghorain werden binnen een half uur uitgeschakeld. De compagniescommandant kapitein-commandant van Beneden was al bij het begin van de aanval gesneuveld. Het ondersteuningspeloton van luitenant De Poorter bezweek rond 05.30 uur. In amper anderhalf uur was de volledige 1^e compagnie uitgeschakeld.

Abschnitt Süd stond onder leiding van Röhrich. Van noord naar zuid werden ontplooid:

MG Gruppe Gahno (3. Trupp)

MG Gruppe Kempa (2. Trupp)

Granatwerfer Gruppe Stolzewski (8. Trupp)

Gruppe Röhrich (5. Trupp)

Hun taak was verweer tegen vijandelijke eenheden uit zuidwestelijke richting, met name vanuit Vroenhoven. Hiertoe zullen de aanwezige Belgische loopgraven zo veel mogelijk gezuiverd zijn, en ingericht voor de opgelegde taak. Het front van de loopgraven zal daarmee zijn gewijzigd van oost naar (zuid)west.

Dit was ook het moment dat de versterking kwam door parachutisten die afsprongen aan weerszijden van de brug (ca. 05.15 uur). Een deel van hen kwam verkeerd terecht, zoals één man die in het Albertkanaal landde en verdronk. Even daarna werden de Duitsers bevoorrad door middel van dropcontainers aan parachutes. Bij alle veroverde doelen werden seinlappen neergelegd zodat de eigen vliegtuigen wisten waar de Fallschirmjägerposities lagen en wat de veroverde delen waren. De rest van de nog door de Belgen verdedigde stellingen konden daarmee intensief bestookt worden met bommen en mitrailleursalvo's.

Om 08.00 uur waren echter kort alle Duitsers tussen de commandopost van de 1^e compagnie en het linker voorpeloton van de 2^e compagnie verdreven. Beide eenheden konden daarmee nog steeds de toegangswegen van de brug bestrijken. Maar dit duurde slechts zo lang munitie voorradig was. Vanaf 08.00 werd aan Duitse zijde een sectie luchtafweer (*Flieger- of Flugzeugabwehrkanone*, kortweg *Flak*) toegevoegd aan het bruggenhoofd, die met haar batterijen enkele zwakke Belgische tegenaanvallen verijdelde.

In de commandopost van het 1^e bataljon, gelegen tussen de 7^e en de 1^e compagnie in, werd tweemaal een Duitse aanval afgeslagen. Als om 06.00 uur een bode van de 2^e compagnie verslag kwam uitbrengen, gaf de commandant van het 1^e bataljon, een peloton van de achterhoede van de 2^e compagnie het bevel om de bezette school van Vroenhoven en de brug terug in te nemen. Omstreeks 10.00 uur werd deze commandopost gebombardeerd en moest verplaatst worden. Een half uur later probeerde het rechter voorpeloton van de 2^e compagnie om naar de brug op te rukken. Maar zodra de soldaten zich blootgaven, kwamen zij onder zwaar Duits vuur te liggen vanuit de huizen van Vroenhoven. Als antwoord nam het 47mm antitankkanon van de 2^e compagnie een huis onder vuur. Maar daarmee verraadde het zijn positie en konden de Duitsers met gerichte schoten de bemanning ervan uitschakelen. Ondanks de artilleriesteun voor de tegenaanval, verdedigden de Duitsers de school echter hardnekkig en wisten de aanval af te slaan. De Belgische artillerie was al eerder om 09.20 uur in actie geweest. Er waren die dag in totaal vier beschietingen, namelijk ook nog om 19.30 uur en tijdens de nacht van 10 op 11 mei.



Afb. 6.14 2^e luitenant Ansquer
(naar 18daagseveldtocht.
wikispaces.com).

De terugtocht van de 2^e, 3^e, en 7^e compagnie had wisselend succes. De 6^e compagnie, onder commando van kapitein-commandant de Leu de Cécil, beheerste het dorp Heers vanuit zes posities. 2^e luitenant Roland Ansquer, die met zijn peloton de kasseiweg naar Vroenhoven bezette, merkte rond 06.15 uur Duitse parachutisten op. De compagniescommandant beval per direct een tegenaanval, waarvoor Ansquer zijn peloton vrijwillig aanmeldde. Ze waren daarbij succesvol en wisten de Duitsers zo'n 800 m terug te slaan.

De Belgische troepen kregen het steeds moeilijker door luchtaanvallen en een toenemend gebrek aan munitie. Eind van de middag waren nog slechts twee posities over: de compagniescommandopost en de stelling van Ansquer zelf. In de ochtend van 11 mei omstreeks 06.00 uur gingen nieuwe Duitse aanvallen van start. Er werd stand gehouden tot 07.15 uur. Toen waren de posities van luitenant Ansquer volledig omsingeld.

De officier verliet al schietend zijn loopgraaf, maar even later was zijn lichaam doorzeefd met kogels. Zijn manschappen gaven zich over. De compagniescommandopost vocht nog door tot 08.30. Toen was alle munitie vershoten, wat nog restte was hooguit een nutteloze charge met de bajonet.



Afb. 6.15 Tanks van de 4e Panzerdivisie rijden op 11 mei 1940 over de brug van Vroenhoven België binnen, links een van de weg verwijderde Cointet versperring (Bundesarchiv Bild 146-1985-038-06/o.Ang).

Inmiddels hadden de Duitsers de gevangengenomen Belgische soldaten naar de overzijde van de brug gebracht en naast de weg geplaatst. Tussen hen door kon om 11.50 uur de uit Maastricht komende Duitse infanterie van IR. 111 ongestoord de brug oversteken. Om 17.00 en 20.40 uur volgden nog verdere overtochten van versterkingen over de brug. Het contact was iets later dan gepland gelegd, door het springen van o.a. de Servaasbrug over de Maas. Echter op dat moment hebben de Duitsers vaste voet op Belgische bodem. Het was gelukt om te Vroenhoven een bruggenhoofd te vestigen van maar liefst 1000m breed en 600 m diep. Vanuit deze stelling duwden de Duitsers meer en meer westwaarts terwijl ze constant versterkt werden. Vooral het oversteken van de 3^e en 4^e Pantserdivisie over de bruggen van Vroenhoven en Veldwezelt was van groot belang voor de snelle opmars.

De manschappen van *Hauptmann*. Koch werden rond 21.00 uur op 10 mei teruggetrokken naar Maastricht. Ze hebben zeven gesneuvelden en 24 gewonden. Aan Belgische kant is de slag zwaarder: 147 doden ¹⁰, een veelvoud aan gewonden en tussen de 280 en 300 soldaten krijgsgevangenen die via Nederland in de krijgsgevangenschap in Duitsland werden afgevoerd. De Duitsers veroverden die eerste oorlogsdag in deze zone twee antitankgeschut, 21 infanterie kanonnen, 13 zware en 11 lichte mitrailleurs, 16 granaatwerpers, 350 geweren en grote hoeveelheden munitie.

Het bruggenhoofd werd vanaf 11 mei uitgebreid met het I/12.Schützen Regiment. Vanaf 09.00 vielen alle Belgische posities in Duitse handen. Omstreeks 10.00 bereikten de Duitse tanks Riemst, en lag de weg open in de richting van Tongeren en verder.



Afb. 6.16 Bommen van 50 kg onder een Belgische lichte bommenwerper Fairey Battle I (naar Gahide 1980).

¹⁰ Andere bronnen vermelden 91 gesneuvelden, zie Sfingopoulos e.a. 2012.

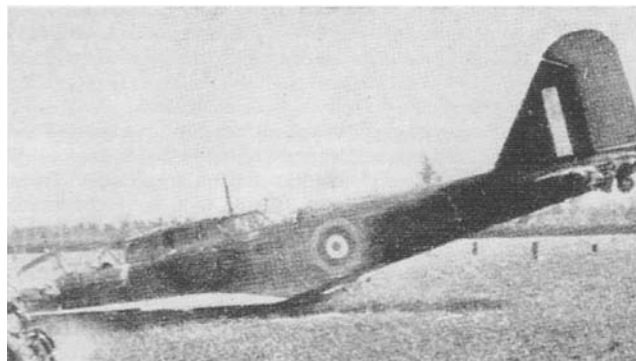
Het verlies van de bruggen werd door de Geallieerden direct als zeer ernstig beschouwd. Derhalve werd in de middag van 10 mei al bevel gegeven de Duitse troepenconcentraties en de bruggen van Veldwezelt en Vroenhoven te bombarderen. De Duitsers hadden tevoren hiermee al rekening gehouden. Er waren daarom voortdurend jachtvliegtuigen in de lucht, en werd er de grootst mogelijke concentratie aan luchtafweer opgesteld. Op de vroege ochtend van de 11^e mei startten in Aalter als tweede zwerm drie Fairey Battle I, lichte bommenwerpers van de Belgische luchtmacht. Hun doel was de brug van Vroenhoven. Zwerm 1 had de brug bij Briegden tot doel, de derde zwerm de brug van Veldwezelt. Tijdens de vlucht zouden ze worden begeleid door Gloster Gladiator Mk 1 jagers. De toestellen en bemanning van de tweede zwerm waren:

T-70: kapitein-vlieger Glorie en 2^e luitenant-vlieger Van den Bosch

T-64: adjudant-vlieger Binon en kapitein-vlieger Legrand

T-61: adjudant-vlieger Delvigne en sergeant-vlieger Moens

Op weg naar Vroenhoven werden ze bij Leuven en Tienen door de eigen luchtafweer beschoten, zonder geraakt te worden. Dat was heel anders bij aankomst bij de brug. Daar werden ze getraakteerd op een hagel van *Flak* granaten. Hierbij krijgen alle toestellen treffers te verduren. De T-70 valt als eerste de brug aan, maar de elektrische afwerpinstallatie weigerde. Hetzelfde lot had de hierna komende T-61. Als laatste viel de T-64 aan. Haar bommen vielen wel, maar alle in het Albertkanaal zonder het doel te raken. Kapitein Glorie besloot een tweede run te maken, maar nu in duikvlucht. Delvigne zou hem op gelijke manier volgen. Opnieuw werden ze van alle kanten beschoten. Van de acht bommen die Glorie nu wel wist te lossen, raakten er slechts drie de brug. Echter met zeer geringe schade tot gevolg. Achteraf bleek dat de 50 kg bommen voor zo'n aanval met verkeerde ontstekers waren uitgerust. De schade was er wel aan de vliegtuigen. De T-70 stort neer tussen Lafelt en Vlijtingen, de T-61 bij "Kip van Hees" (de stortberg met uitgegraven grond uit het Albertkanaal). Alleen Van den Bosch weet op tijd uit het vliegtuig te springen, maar door de geringe hoogte ontplooid zijn parachute zich niet. Hij raakt zwaar gewond. Alleen Binon weet met de T-64 Aalter weer te bereiken. Zonder resultaat was dit een peperdure actie (negen gesneuvelde vliegers; alle zes jachtvliegtuigen verloren; van de negen bommenwerpers zes verloren, één noodlanding en twee met zware schade).



Afb. 6.17 Een kenmerkend beeld van de mislukte luchtaanvallen: de Fairey Battle P2332 van P.O. Davy na de noodlanding (naar Oebser 2009).

Op 12 mei ondernam de Britse Royal Air Force acties met dezelfde doelen, inclusief de bruggen van Maastricht. Een eerste actie met lichte bommenwerpers van het type Bristol Blenheim Mk IV, met jagerbegeleiding van Hawker Hurricane Mk 1, was eveneens weinig succesvol met hoge verliezen. Van de 96 afgeworpen bommen raakte geen van alle het doel. Bij een derde aanval werden Fairey Battles ingezet. Nu was de brug van Vroenhoven een opgedragen doel. Vanwege de hoge kans op verliezen werden bemanningen alleen vrijwillig aangezocht. Drie van hen zouden de brug bij Veldwezelt aanvallen en twee die van Vroenhoven. De laatste waren de:

P2332-PH-F: Flight Officer Thomas, sergeant Carey, corporal Campion

L5241-PH-G: Pilot Officer Davy, sergeant Mansell, lance corporal Patterson

Ze vlogen om 09.20 uur met zwaardere bommen (100 kg) dan bij de Belgische inzet vanaf het vliegveld Amifontaine (F), begeleid door acht Hawker Hurricanes. Bij het doel doken ze vanaf een hoogte van 1800 m in duikvlucht op de brug af, onder hevig *Flak* vuur. Thomas kreeg daarbij een treffer in een motor en maakte een noodlanding nabij de brug nota bene naast een Duitse colonne. Even daarvoor had slechts één van zijn bommen het westelijke bruggenhoofd geraakt. Er was slechts geringe schade. Zijn collega Davy werd eveneens zwaar geraakt, zijn linkervleugel vat vlam. Al zijn bommen vallen te kort en even later beval hij zijn

bemanning te springen. Zij werden gevangen genomen. Davy lukte het om de machine met een buiklanding nabij zijn basis terug te brengen.

In de vroege namiddag kregen de Fransen een vergelijkbaar bevel als de Britten die morgen hadden: “aanvallen van Duitse troepenbewegingen en bruggen in het gebied Maastricht-Tongeren”. Elf lichte bommenwerpers Bréguet Br. 693 onder begeleiding van een aantal Morane Saulnier MS 406 jagers vlogen aan. Geen van de bommenwerpers heeft enig succes. Ook deze actie kent zware verliezen. Het wordt de Geallieerden duidelijk dat de Duitse opmars niet meer te stoppen is.

6.3 De opgraving

Na een proefsleuvenonderzoek is een opgraving uitgevoerd waarbij het gehele plangebied van 3,2 ha in aansluitende opgravingsputten integraal is opgegraven. Hierbij is een stelsel van 932 m loopgraven blootgelegd. Dit stelsel lag zoals ook zichtbaar op enkele contemporaine luchtfoto's. Verder zijn er foto's met details. Hierop is te zien dat de wanden van de relatief ondiepe loopgraven niet zijn verstevigd. Op specifieke posities zijn palen aangebracht, wellicht voor het strak houden van camouflage of dekzeilen.



Afb. 6.18 *Zweefvliegtuig van 5. Trupp op de rand van de loopgraven (naar Sfingopolous e.a. 2012).*



Afb. 6.19 *Het zweefvliegtuig van 5. Trupp naast verlaten Belgische loopgraven, de brug van Vroenhoven op de achtergrond (foto: Patrick Leenders).*

Op onderstaande luchtfoto's, eveneens genomen kort na de strijd, zijn de loopgraven goed te zien. Onder aan het Albertkanaal ligt kazemat A. Links hiervan zijn op het talud van bovenaf de sporen zichtbaar van de inslag van een vliegtuigbom. Op het moment van de foto's waren de zweefvliegtuigen reeds geborgen.



Afb. 6.20 *Luchtfoto richting noordoosten met het loopgravenstelsel (naar González e.a. 2011).*



Afb. 6.21 Luchtfoto richting het westen met kazemat A en het loopgravenstelsel (naar Oebser 2009).

De frontlinie langs het Albertkanaal lag net buiten het onderzoeksgebied onder de weg, of is al eerder verdwenen bij de verbreding van het kanaal. De meeste loopgraven zijn verbindingsloopgraven met nissen en enkele uitgebouwde posities. Halverwege de oostelijke rand van het onderzoeksgebied vangt een verbindingsloopgraaf aan die zich na ca. 40 m in tweeën splitst. Pal naar het westen, richting de Bloesemstraat loopt een sterk kronkelend deel dat na ca. 60 m uitkomt bij een uitgebouwde 8-vormige versterkte positie. In de wanden zijn diverse nissen aangebracht. Op deze versterking sluit ook een tweede verbindingsloopgraaf aan die in het noordelijkste deel van het opgravingsterrein vanaf het Albertkanaal loopt. Het sloot ook aan op een aan weerszijden van de Bloesemstraat gelegen rechthoekig stel loopgraven. Ook het naar het zuiden lopende tamelijk rechte deel van de afsplitsing midden in opgravingsterrein komt uit op een versterking met uitbouwen en grote nissen. Vanaf hier loopt een zigzaggend deel naar het zuidwesten, in de richting van de kern van Vroenhoven, en een deel naar het zuidoosten.

Er is een interessante historische bron ten aanzien van de kwaliteit van de loopgraven van kort na de overname van de sector door de 7^e Infanteriedivisie van de 5^e Divisie. Na een eerste verkenning waren de bataljonscommandanten niet onder de indruk van de stellingen die ze geacht waren over te nemen op 10 april 1940. Dit blijkt uit een verklaring van kolonel S.B.H. Duez: *“Eenparig verbaasd en teleurgesteld waren de kaders en de troep van het 18^e Linieregiment toen ze in de Ondersector van Vlijtingen aankwamen. Zo het regiment in de Ondersector van Kwaadmechelen een moeizaam en stevig ingerichte stelling had verlaten, vindt het in zijn nieuwe ondersector slechts onbeklede grondwerken, geen enkele schietstelling die tegen de waarneming en aanvallen van de lichte wapens van het vliegwezen is beschermd, geen verbindingsloopgraven. De ganse waarde van de stelling bestaat in de hindernis welke door de diepe kanaalgracht is gevormd.”* Deze uitspraak komt overeen met de waarnemingen tijdens de opgraving van de aanleg en uitbouw van de loopgraven. Er is geen wandbeschot gevonden of maatregelen voor camouflage. Mogelijk was dit alleen aan de frontlijn langs het Albertkanaal, zoals op de foto boven. Tevens zijn er geen diep uitgegraven schuilnissen. Wel zijn er verbindingsloopgraven, maar mogelijk werden deze te weinig geacht, of zijn deze juist vanaf 10 april 1940 gegraven?

Bij het onderzoek is ook OCE uitgevoerd. Of dit voor verstoringen van het archeologisch erfgoed heeft gezorgd, is niet bekend. Evenmin als een opgave van de geruimde CE. Wel is bekend dat enkele concentraties van geweergrenaten en handgranaten zijn gevonden. Deze lagen nog in de oorspronkelijke opslagpunten in het loopgraafstelsel. De spectaculaire vondst van zes Duitse SC50 vliegtuigbommen zijn de zwaarste van de geruimde explosieven.



Afb. 6.22 Duitse SC50 vliegtuigbom na ontdekking, duidelijk zichtbaar is de elektrische ontsteker die dienst heeft geweigerd (naar Verdegem & Loopik 2014).

6.4 Determinatie van de objecten

De vondsten van de opgraving zijn hieronder op vondstnummer gesorteerd. Alle hebben de code: RIET-14. Ten behoeve van de determinatie is in sommige gevallen een subnummering aangebracht. In totaal zijn er 307 objecten of fragmenten beschreven. Twee vondstnummers waren niet beschikbaar voor determinatie. Het betreft V035 (munt bij skelet) en V037 (ijzeren staafje bij skelet). Het skelet is nog ongedateerd, maar is waarschijnlijk ouder dan de meidagen van 1940.

De objecten zijn voornamelijk van ijzer, messing, aluminium, rubber, glas en leer. In gevallen van een combinatie van metalen onderling of andere materialen, is dit aangegeven met benoeming van alle soorten.

V003.

Object/artefact: Nagel of spijker

Datering: NTC

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: niet zeker of deze spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V005. (*)

Object/artefact: Container

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: opslag

Maten in cm: lengte: 39,5; breedte 30

Gewicht in gram: 200

Opmerkingen: Gebroken deksel van een container met twee D-vormige ringen als handvaten boven op de deksel. De ringen staan 24 cm uiteen.

V006.

Object/artefact: Geweer

Datering: 1900-1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: wapen

Maten in cm: lengte: 18,5; breedte: 8,0

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Grendel van een Belgisch geweer M1889 of M1889/1936.

V007-1.

Object/artefact: Patroon

Datering: 1931-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; diameter hals 1

Gewicht in gram: 3

Opmerkingen: Huls van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempel: 31 P S* 22 Mogelijk een stempelfout in het jaartal?

V007-2.

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; diameter hals 1

Gewicht in gram: 12

Opmerkingen: Tien hulzen van Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Alle met hetzelfde bodemstempel: 36 P S* 22

V010-1.

Object/artefact: Kogel
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: lood
 Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: onbekend
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Musketkogel.

V010-2.

Object/artefact: Munt
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: koper
 Functie/gebruik: geld
 Maten in cm: onbekend
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Duit?.

V014.

Object/artefact: Plaat
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: bouwwerk?
 Maten in cm: onbekend
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Zes fragmenten van een ijzeren plaat. Onzeker of dit tot het bouwwerk in de loopgraven hoort, of dat het afkomstig van bijvoorbeeld een munitie of noodrantsoenkist.

V015. (*)

Object/artefact: Geweer
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: wapen
 Maten in cm: lengte: 78; breedte: 9,5; dikte 4,1
 Gewicht in gram: 10000
 Opmerkingen: Verbogen loop van een Belgisch geweer M1889/36. Compleet met half openstaande grendel. De greep van de grendel is afgebroken. De kamer en het magazijn zijn leeg. Standvizier is opgeklapt in hoogste positie. Twee cordonbeugels aanwezig, de pompstok ontbreekt.

V016. (*)

Object/artefact: Container
 Datering: 1940
 Materiaal: aluminium
 Functie/gebruik: opslag
 Maten in cm: lengte: 38,5; breedte 22; dikte: 0,8
 Gewicht in gram: 348
 Opmerkingen: Gebroken deksel van een container met twee naar rechts geklapte D-vormige ringen als handvaten boven op de deksel op 25,5 cm van elkaar. Identiek aan V005. Op het buiten oppervlak lijkt lichtgroene verf

V018.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1935-1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 5,3; diameter 1
 Gewicht in gram: 12

Opmerkingen: Zes hulzen van Belgische patronen 7,65x53,5 Mauser. Eenmaal met een aangehecht fragment van een ijzeren clip. Alle met hetzelfde bodemstempel:
F N 35

V019-1. (*)

Object/artefact: Schoen

Datering: 1940

Materiaal: leer, messing, ijzer, hout

Functie/gebruik: kleding

Maten in cm: lengte: 18; breedte: 10 (grootste fragment)

Gewicht in gram: onbekend (nat verpakt)

Opmerkingen: 26 fragmenten van Belgische militaire schoenen, waaronder een paar officiersschoenen, herkenbaar aan de bruine kleur en apart gestikte 'toe cap'. Deze hebben tevens een stempel onder de hakken. Twee zoelfragmenten hebben onderop spijkerbeslag. Bij de overige fragmenten is een fragment met een serie veterogen. Een hak met hoefijzervormig beslag duidt op een derde schoen.

V019-2. (*)

Object/artefact: Handschoen

Datering: 1940

Materiaal: leer

Functie/gebruik: kleding

Maten in cm: lengte: 20; breedte 10

Gewicht in gram: onbekend (nat verpakt)

Opmerkingen: Vier fragmenten van een paar bruin leren Belgische officiers handschoenen.

V020.

Object/artefact: Kogel

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: lood

Functie/gebruik: projectiel

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Half platgeslagen musketkogel.

V027. (*)

Object/artefact: Container

Datering: 1940

Materiaal: ijzer, hout

Functie/gebruik: opslag

Maten in cm: lengte: 22,5; breedte: 20; dikte: 11,5 (kist) en 4 (deksel)

Gewicht in gram: 10000

Opmerkingen: Belgische munitiekist met deksel. De sluiting staat naar buiten open. Dekselcharnier is gebroken. De hoek rechtsonder is verbogen, door inslag? In het binnenwerk een houten blok in de rechter zijkant.

V029. (*)

Object/artefact: Container

Datering: 1939-1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: opslag

Maten in cm: lengte: 132; diameter bij bodem: 34,5

Gewicht in gram: 30000

Opmerkingen: Duitse bomvormige dropcontainer van het type *Abwurfbehälter* 250, model uit 1939. Op de punt is een ovaal oog van 4,7 bij 4,2 cm. Op 6,5 cm vanaf het oog is er een 1 cm brede groef om de kop. De bodem is verwijderd. Langs de onderrand zijn er vier ovale gaten van 2 x 1,2 cm, waardoor de bodem kon worden vastgezet. In de zijkant is een pianoscharnier. Bij de opening van het luik zijn er drie grendels, waarbij de buitenste twee gesloten en de middelste open is. In het inwendige is er een 3 cm ingelaste nok in

de lengte richting. Deze ligt op 5 cm vanaf het pianoscharnier. Met deze nok werden de inwendige containers op hun plaats gehouden (zie V105 en V114).

V032-1. (*)

Object/artefact: Versperring

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: stelling

Maten in cm: lengte: 58; breedte: 7; diameter stand: 1,8

Gewicht in gram: 15000

Opmerkingen: Belgische 'varkensstaart' met drie krullen voor het bevestigen van een prikkeldraadversperring. Uiteinde is recht.

V032-2. (*)

Object/artefact: Versperring

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: stelling

Maten in cm: lengte: 54,5; breedte: 6,5; diameter stand: 1,8

Gewicht in gram: 15000

Opmerkingen: Belgische 'varkensstaart' met drie krullen voor het bevestigen van een prikkeldraadversperring. Uiteinde is schuin.

V033.

Object/artefact: Munt

Datering: 1827

Materiaal: koper

Functie/gebruik: geld

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Nederlandse 1 cent, oppervlak gesleten.

V034-1.

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1939-1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 17; breedte: 16; dikte: 9

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Deksel van een Duitse M31 eetketel. Buitenkant zwart geverfd. Uiteinde van het hengsel afgebroken. Op de voorkant van de deksel, direct boven het hengsel een stempel: ...SD 39

V034-2.

Object/artefact: Haak

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: lengte: 15; diameter kop: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Kledinghaak van een kapstok. Onbekend of deze structureel in de loopgraaf was ingebouwd.

V052.

Object/artefact: Nagel of spijker

Datering: NTC

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: niet zeker of deze spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V053.

Object/artefact: Nagel of spijker

Datering: NTC

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: niet zeker of deze twee fragmenten van een spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V054.

Object/artefact: Nagel of spijker

Datering: NTC

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: niet zeker of deze spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V057. (*)

Object/artefact: Vliegtuigbom

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte: 39; breedte: 28

Gewicht in gram: 15000

Opmerkingen: Staartstuk van een Duitse SC50 vliegtuigbom, afgeworpen door een Junkers Ju87B Stuka. Staart heeft vier vinnen, met aan één vin in lengterichting aan weerszijden nog twee pijpjes in situ. Verder drie losse fragmenten van deze "*Jericho*"-Geräte. Diameter van deze pijpjes is 4 cm. Binnen in het conische deel van het staart stuk is rode verf aangebracht. Dit zal zijn bewaard omdat de (inmiddels verwijderde) bomlichaam hier tegenaan zat. Zie onder analyse voor de verklaring van de pijpjes.

V073-1.

Object/artefact: Kogel

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: lood

Functie/gebruik: projectiel

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Musketkogel.

V073-2.

Object/artefact: Container

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: koper

Functie/gebruik: opslag

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Deksel of blik.

V075.

Object/artefact: Kogel

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: lood

Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: diameter: 1,75
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Musketkogel.

V080.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 5; breedte: 1; dikte: 0,4
 Gewicht in gram: 5
 Opmerkingen: Fragment van een patronenclip voor vijf Duitse 7,92x57 Mauser patronen. Met fabrieksstempel op onderzijde: P 25

V081. (*)

Object/artefact: Helm
 Datering: 1931-1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte 33; breedte: 22,7; hoogte 12,5
 Gewicht in gram: 1100
 Opmerkingen: Belgische helm, M1931 (*Casque Adrian*). Helmplaat van Belgische leeuw in front nog aanwezig. Resten van bruingroene verf op het oppervlak, met name bij het embleem en op het voorscherm. Binnenwerk ontbreekt op twee van de oorspronkelijk vier beugels na, waarvan één nog in situ. De helmkam ontbreekt, met uitzondering van een spoor aluminium.

V082.

Object/artefact: Bestek
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte 9; breedte: 2,3; dikte: 0,4
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Heft van een gebroken Belgische lepel of vork.

V083-1. (*)

Object/artefact: Kleding
 Datering: 1940
 Materiaal: textiel, ijzer
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte 38,5; breedte: 23 (grootste fragment)
 Gewicht in gram: 30
 Opmerkingen: Vier fragmenten van een Belgische (officiers) regenjas, cape of poncho van gerubberd canvas. Het oppervlak is buiten glad en groen, binnen is het ruw en donkergroen. Heeft een mouw, en in de zoom een ijzeren knopje met een diameter van 0,9 cm.

V083-2. (*)

Object/artefact: Kleding
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte 16; breedte: 2,5
 Gewicht in gram: 40
 Opmerkingen: IJzeren versteviging van een Belgische (officiers) regenjas, cape of poncho. Op het ijzer is textiel gehecht zoals V083-1.

V084. (*)

Object/artefact: Bestek

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 16,2; breedte: 2,8

Gewicht in gram: 37

Opmerkingen: Belgische vork. Twee tanden zijn gebroken, van één een restant. In de greep aan de bovenzijde een verdiepte sleuf in de lengterichting. In het uiteinde een ovaal gat van 1,4 x 0,4 cm.

V085. (*)

Object/artefact: Munt

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: koper

Functie/gebruik: geld

Maten in cm: 1,5 (diameter)

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Duit? Onleesbaar.

V089.

Object/artefact: Schep

Datering: 1940

Materiaal: IJzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 38,2; breedte: 22,3; dikte: 5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Duits pioniermodel schepblad.

V090. (*)

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 14; breedte: 18; dikte: 9

Gewicht in gram: 1440

Opmerkingen: Belgische eetketel, zonder deksel. De ijzeren beugel handgreep ontbreekt, evenals de aluminium aanhechting hiervan aan de linkerzijde. De mond van de ketel is ingedeukt, evenals de rand rechtsonder, waar tevens een snede is ingehakt van 2,5 cm lang en een breedte van 0,2 cm. Alles onder de dekselrand is in donkerbruingroene verf. Op de voorzijde is in het midden 4 cm onder de rand een rond stempel: LA ESCAUT. BURGHT. Dit is het fabrieksmerk van Laminoirs de l'Escaut in Burght (B).

V097-1. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: aluminium, ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 0,7; diameter: 6,6

Gewicht in gram: 50

Opmerkingen: Aluminium dop met ijzeren beugel van een filterbus van een Belgisch gasmasker.

V097-2.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 6,9; breedte: 4

Gewicht in gram: 10

Opmerkingen: Fragment van een Belgisch gasmasker filterbus.

V098.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 17,5; breedte: 17,5; dikte: 8,5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgisch gasmasker filterbus met door breuk zichtbare koolstofvulling. De dop onderaan is verwijderd, waarmee het filter gebruik gereed is.

V099. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5; breedte: 1,3

Gewicht in gram: 10

Opmerkingen: Niet afgeschoten huls van een Franse 8x50 R Lebel patroon. De hals is gebroken. Door het Belgisch leger gebruikt voor geweergrenaten type V.B. (*Viven Bessière*). Geen leesbaar bodemstempel.

V102. (*)

Object/artefact: Munt

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: koper

Functie/gebruik: geld

Maten in cm: 2 (diameter)

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Duit? Onleesbaar.

V104.

Object/artefact: Nagel of spijker

Datering: NTC

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: lengte: 2,7; breedte: 0,7

Gewicht in gram: 2

Opmerkingen: niet zeker of deze spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V105. (*)

Object/artefact: Container

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: opslag

Maten in cm: lengte: 27,5; breedte 1,5

Gewicht in gram: 200

Opmerkingen: Deksel van een trommel, die past in een Duitse *Abwurfbehälter 250 (Mischlast / Nachschub* dropcontainer) model 1939 (zie V114 en V029). Het profiel is getrapt met een centraal verlaagd rond deel. De twee aan weerszijden uitstaande nokken van de sluiting zijn 3 cm lang.

V106.

Object/artefact: Patroon

Datering: 1940

Materiaal: messing, lood

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 3,1; diameter: 0,7

Gewicht in gram: 15

Opmerkingen: Waarschijnlijk punt van een Belgische 7,65x53,5 Mauser patroon. De punt is licht verbogen. Afgeschoten.

V107. (*)

Object/artefact: Patroontas

Datering: 1940

Materiaal: leer, ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 19; breedte: 11; dikte: 4

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Acht fragmenten van een Belgische patroontas, met ijzeren sluitknoppen. Oog voor aanhechting schouderriem van de ransel ontbreekt aan achterzijde.

V108. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; breedte: 1

Gewicht in gram: 15

Opmerkingen: Huls van een Duitse 7,92x57 Mauser patroon. Met bodemstempel: 36 P S* 22

V109. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; breedte: 1

Gewicht in gram: 40

Opmerkingen: Drie hulzen van Duitse 7,92x57 Mauser patronen. Bij alle is de hulsrand ingedeukt, mogelijk veroorzaakt door de uitwerper van een MG34. Alle met hetzelfde bodemstempel: 36 P S* 22

V110.

Object/artefact: Bel

Datering: NTC

Materiaal: koper

Functie/gebruik: Bouwwerk?

Maten in cm: diameter: 3; breedte: 1,7

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Fragment van een koperen bel, gebruik onbekend.

V111. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; breedte: 1

Gewicht in gram: 15

Opmerkingen: Huls van een Duitse 7,92x57 Mauser patroon. Met bodemstempel: 36 P151 S* 14

V112.

Object/artefact: Patroon

Datering: 1940

Materiaal: messing, lood

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 3,1; diameter: 0,7

Gewicht in gram: 15

Opmerkingen: Waarschijnlijk punt van een Belgische 7,65x53,5 Mauser patroon. Afgeschoten?

V113-1. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; breedte: 1

Gewicht in gram: 15

Opmerkingen: Twee hulzen van Duitse 7,92x57 Mauser patronen, beide met groene verf rond het slaghoedje. Met bodemstempels:

36 P198 S* 17

36 P151 S* 4 (of 14?)

V113-2. (*)

Object/artefact: Bakje

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: diameter: 8-9; breedte: 3,2

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Deels verbogen aluminium bakje.

V114. (*)

Object/artefact: Container

Datering: 1939-1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: opslag

Maten in cm: lengte: 27; diameter: 34

Gewicht in gram: 7000

Opmerkingen: Trommel die past in Duitse *Abwurfbehälter* 250 (*Mischlast / Nachschub* dropcontainer) model 1939, in de vorm van een ronde buis. Onderop is een verstevigingskruis. Opstaande rand met horizontaal vlak waarin tweemaal een ijzeren greep. In de zijkant een sleuf van 4 cm breed. Hiermee werd deze container in de dropcontainer op zijn plaats gehouden. Aan de achterzijde verbogen. Op de zijkant vage sporen van de aanhechting van een canvas draaggreep.

V116. (*)

Object/artefact: Bajonet

Datering: 1916-1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: wapen

Maten in cm: lengte: 56,5; breedte 7,2 (ter hoogte van het oog)

Gewicht in gram: 7000

Opmerkingen: Belgische bajonet M1916 of M1916/35. De houten handgrepen ontbreken. Geen leesbare stempels.

V117-1. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: koper, leer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 4,7; breedte 3,4; dikte 1,6

Gewicht in gram: 15

Opmerkingen: Bevestigingsknop van de sluiting van een Belgische gasmaskertas M1924. Rond stuk leer met centraal een koperen knop, en stikgaten langs rand.

V117-2. (*)

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: ijzer
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,3; breedte 3,2; dikte: 1
Gewicht in gram: 15
Opmerkingen: Gesp van Belgisch uitrusting stuk.

V118-1.

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker
Datering: 1940
Materiaal: ijzer
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,2; breedte 2,7; dikte 0,45
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: D-vormige ring van Belgisch uitrusting stuk. Mogelijk van een broodzak.

V118-2.

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker
Datering: 1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 2,6; breedte 1,8; dikte: 0,35
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Riemeinde van Belgisch uitrusting stuk.

V118-3.

Object/artefact: Broodzak
Datering: 1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,6; dikte: 0,3
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Gesp van Belgische broodzak M1935. Rechthoekig, met midden balk.

V118-4.

Object/artefact: Broodzak
Datering: 1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 4,7; breedte 3,5; dikte: 0,35
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Gesp van Belgische broodzak M1935. Bovenzijde half rond, daaronder rechthoekig met twee midden balken. In het onderste deel resten canvas.

V119-1. (*)

Object/artefact: Gasmasker
Datering: 1935-1940
Materiaal: rubber, aluminium, glas
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 21; breedte 12
Gewicht in gram: 750
Opmerkingen: Gelaatstuk van een Belgisch gasmasker van bruin rubber met aluminium oogdoppen. Het witte glas hierin is links nog compleet, rechts gebroken. Links tussen het oogglas en de rand staat onder elkaar in hoog reliëf: B.B. 1935 II

V119-2. (*)

Object/artefact: Gasmasker
Datering: 1935-1940

Materiaal: aluminium, ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 12,5; breedte 17,5

Gewicht in gram: 750

Opmerkingen: Filter van een Belgisch gasmasker. Op de onderkant is de sluitdop (aluminium en ijzer) nog in gesloten toestand. Naast de aanhechting van de slang zijn er resten bruine verf of lijm. Bovenop het filter naast de slangaanhechting een ingeslagen nummer: 643521

V119-3. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: rubber, textiel

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 13; breedte 3

Gewicht in gram: 70

Opmerkingen: Drie fragmenten gerubberd canvas slang van een Belgisch gasmasker. Eén heeft corrosie binnenin, wellicht de aansluiting op het filter of het masker.

V119-4. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,8

Gewicht in gram: 30

Opmerkingen: Twee D-vormige ringen van een Belgische gasmaskertas.

V119-5. (*)

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 14,2; breedte 19,5; dikte: 7,5

Gewicht in gram: 1000

Opmerkingen: Belgische eetketel, deksel ontbreekt. Van de ijzeren handgreepbeugel resteert nog één deel links. Met uitzondering van de dekselrand is overal donkerbruingroene verf aanwezig. Hierin is op de voorzijde links van het midden een inscriptie: LR. Op de achterzijde staat hetzelfde initiaal van de eigenaar tweemaal, links kleiner dan de rechter.

V119-6. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,8

Gewicht in gram: 30

Opmerkingen: Platte aan één kant open sluitgesp van een Belgische gasmaskertas.

V120. (*)

Object/artefact: Knoop

Datering: 1940

Materiaal: koper

Functie/gebruik: kleding

Maten in cm: lengte: 0,8; diameter: 1,9

Gewicht in gram: 5

Opmerkingen: Belgische uniformknoop, klein model. Met afbeelding van naar links klimmende Belgische leeuw binnen een opstaande rand. Oog gebroken.

V121-1.

Object/artefact: Patroontas

Datering: 1940

Materiaal: leer, messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 17; breedte: 12; dikte: 6

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Drie fragmenten van een Belgische patroontas, met koperen sluitknoppen. Op achterzijde een peervormig messing oog voor het bevestigen van de haak van een ransel of Y-riem. Achterzijde van 'pebbled' leer.

V121-2.

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 2,5; breedte: 1,7; dikte: 0,3

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Twee riemeinden van Belgische uitrusting.

V130-1. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: aluminium

Maten in cm: lengte: 23,5; breedte 17,5.; dikte: 11

Gewicht in gram: 2500

Opmerkingen: Een Belgisch gasmasker filter, met daarop een gesp van de gasmaskertas nog *in situ*. De lengtemaat is inclusief een stuk van de gasmaskerslang. Binnenin is het filter gevuld met zwarte koolstof. De dop onderop is nog in gesloten toestand.

V130-2.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,9.; dikte: 0,4

Gewicht in gram: 60

Opmerkingen: Vier D-vormige ringen van een gasmaskertas.

V130-3.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 5; breedte 4,5.; dikte: 1,5

Gewicht in gram: 10

Opmerkingen: Koppelhaak van een gasmaskertas.

V130-4.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1935-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 5; breedte 4,5.; dikte: 1,5

Gewicht in gram: 10

Opmerkingen: Riemeinde van een gasmaskertas.

V131-1.

Object/artefact: Kogel
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: lood
 Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: diameter: 1,2
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Pistoletkogel.

V131-2.

Object/artefact: Ontsteker
 Datering: 1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte: 3,8; diameter 0,7,5 en 0,6
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Slagpijpje van een ontsteker.

V133.

Object/artefact: Scherf
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte: 38,5; diameter 6,7; dikte 0,2
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Vijf scherven van een vliegtuigbom of artillerie granaat. Opvallend dun.

V136.

Object/artefact: Nagel of spijker
 Datering: NTC
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)
 Maten in cm: lengte: 4,5; breedte 0,5
 Gewicht in gram: 2
 Opmerkingen: niet zeker of deze spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V138-1.

Object/artefact: Affuit
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: wapen
 Maten in cm: lengte: 22,7; breedte 10; dikte: 5,3
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Mitrailleurbeugel/houder van een affuit voor de Belgische lichte mitrailleur M30, gebaseerd op de B.A.R. (Browning Automatic Rifle). Identiek aan dit deel op V223, alleen hier nog in oorspronkelijke staat.

V138-2. (*)

Object/artefact: Lepel
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 21,5; breedte 4,6; dikte: 2
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Belgische lepel.

V138-3. (*)

Object/artefact: Vork

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 18,7; breedte 2,5; dikte 0,4

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgische vork.

V138-4. (*)

Object/artefact: Mes

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 24,3; breedte 2,3; dikte: 1

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgisch mes.

V138-5. (*)

Object/artefact: Geweer

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: wapen

Maten in cm: lengte: 18,5; breedte 8; dikte: 3,5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Grendel van een Belgisch geweer M1889 of M1889/36.

V138-6. (*)

Object/artefact: Doorhaalstang

Datering: 1940

Materiaal: koper

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 12; diameter: 0,7

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Kop van een doorhaalstang, die op een pomp- of ontladstok geschroefd kon worden. Het is voor onderhoud van een Belgisch geweer of mitrailleur. Aan het uiteinde een sleuf met lengte van 1,5 cm en een breedte van 0,25 cm.

V138-7. (*)

Object/artefact: Kwast

Datering: 1940

Materiaal: aluminium, hout, haar

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 4,5; diameter: 2,4

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Poetskwast voor onderhoud van een Belgisch geweer of mitrailleur. Het hout van de greep is grotendeels verdwenen, van de kwast resteert een pluk zwarte haren.

V139-1. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1936-1940

Materiaal: rubber, textiel

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: totale lengte: 59,5; diameter: 4.

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Drie fragmenten van een Belgische gasmasker slang.

V139-2.

Object/artefact: Gasmasker
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: koper
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 5,2; breedte 4,7; dikte: 2.
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Ophanghaak van een Belgische gasmaskertas.

V139-3.

Object/artefact: Gasmasker
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: koper
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 3.
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Twee D-vormige ringen van een Belgische gasmaskertas.

V139-4. (*)

Object/artefact: Gasmasker
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: rubber, aluminium, glas
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 22; breedte 14.
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Gelaatstuk van een Belgisch gasmasker. Tussen linker oogglas en rand tekst onder elkaar in hoog reliëf: BB 1936 12.

V140. (*)

Object/artefact: Knoop
 Datering: 1940
 Materiaal: koper
 Functie/gebruik: kleding
 Maten in cm: diameter: 2,1; breedte 0,4.
 Gewicht in gram: 4
 Opmerkingen: Belgische uniform knoop, groot model. Met afbeelding van naar links klimmende Belgische leeuw. Oog afgebroken en ontbreekt. Geen leesbare tekst op achterkant.

V141.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1940
 Materiaal: messing, lood
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 3,3; diameter: 0,8
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Afgeschoten punt van waarschijnlijk een Duitse 7,92x57 Mauser patroon.

V142. (*)

Object/artefact: Munt
 Datering: 16^e-17^e eeuw
 Materiaal: koper
 Functie/gebruik: geld
 Maten in cm: onbekend
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Duit? Onleesbaar.

V143. (*)

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 14; breedte: 14,5 (ketel)

Gewicht in gram: 450

Opmerkingen: Belgische eetketel, compleet met deksel. Met twee kogelgaten: één door de deksel en bodem, de ander door de linker zijkant en de bodem. De gaten hebben een diameter van 0,8 cm. Zowel de ketel als de deksel zijn verbogen. Indien de ketel een fabrieksmerk heeft op de voorkant onder de dekselrand, dan is deze door deuk en corrosie onleesbaar. Op het oppervlak bruingroene verf. De ijzeren draagbeugel ontbreekt grotendeels, met uitzondering van de ogen en aanzetten van het hengsel aan beide zijkanten. Hoogte van de deksel: 3,5

V144.

Object/artefact: Kogel

Datering: 16^e-19^e eeuw

Materiaal: lood

Functie/gebruik: projectiel

Maten in cm: diameter: 1,3

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Pistoletkogel.

V145. (*)

Object/artefact: Munt

Datering: 16^e-17^e eeuw

Materiaal: koper

Functie/gebruik: geld

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Duit? Onleesbaar.

V149-1. (*)

Object/artefact: Schep

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 41,5; breedte: 31; dikte: 15,5

Gewicht in gram: 1900

Opmerkingen: Belgisch schepblad. Puntig iets gebogen blad met schuine aanhechting met steel.

V149-2.

Object/artefact: Schep

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 36; breedte: 28; dikte: 8

Gewicht in gram: 1900

Opmerkingen: Belgisch schepblad. Puntig iets gebogen blad met schuine aanhechting met steel.

V150.

Object/artefact: Schep

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 38; breedte: 21; dikte: 7

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgisch spadeblad.

V151. (*)

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 5,7; diameter hals 1
 Gewicht in gram: 8
 Opmerkingen: Huls van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempel:
 36 P315 S* 19

V152.

Object/artefact: Kogel
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: lood
 Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: diameter: 1,2
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Pistoletkogel.

V153. (*)

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 5,7; diameter hals 1
 Gewicht in gram: 9
 Opmerkingen: Huls van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempel:
 36 P151 S* 12

V154.

Object/artefact: Kogel
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: lood
 Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: diameter: 1,5
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Musketkogel.

V155-1. (*)

Object/artefact: Blik
 Datering: 1940
 Materiaal: koper/ijzer
 Functie/gebruik: voeding
 Maten in cm: lengte: 4,2; breedte: 5,8
 Gewicht in gram: 200
 Opmerkingen: Conserven of noodrantsoenblik. Met op het oppervlak een wit label met deels leesbare Engelstalige tekst in paars: (...) with (...) the content of this genuine (...).

V155-2.

Object/artefact: Blik
 Datering: 1940
 Materiaal: koper/ijzer
 Functie/gebruik: voeding
 Maten in cm: lengte: 1,2; breedte: 7,6
 Gewicht in gram: 100
 Opmerkingen: Conserven of noodrantsoenblik.

V156-1.

Object/artefact: Blik
Datering: 1940
Materiaal: koper
Functie/gebruik: voeding
Maten in cm: diameter: 5,7; breedte: 1,5
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Rond koper doosje.

V156-2.

Object/artefact: Gesp
Datering: 1940
Materiaal: ijzer
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 4; breedte: 4,5; dikte: 1
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Eenvoudige riemgesp met D-vormige beugel.

V157. (*)

Object/artefact: Aansteker
Datering: 1940
Materiaal: ijzer, messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,7; breedte: 3,4; dikte: 1,6
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Aansteker. Zijkant van de ijzeren mantel is gebroken, waardoor de onderdelen van het messing interieur zichtbaar zijn.

V158.

Object/artefact: Mes
Datering: 1940
Materiaal: roestvrij staal
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 7,5; breedte 2; dikte: 0,1
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Klingfragment van een Belgisch mes, met tekst: INOXIDABLE

V160.

Object/artefact: Schep
Datering: 1940
Materiaal: ijzer
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte 38,5; breedte: 22; dikte: 6
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Duits pioniermodel schepblad.

V161.

Object/artefact: Fles
Datering: 1940
Materiaal: porselein, rubber
Functie/gebruik: voeding
Maten in cm: lengte 6; breedte: 5,7
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Wit porselein dop met rode rubber ring van een beugelfles, met tekst in rood bovenop: BROUWERIJ VAN ALKEN; en op de zijkant: A.ERARTS HASSELT .

V162.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1940
 Materiaal: messing, lood
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 3,1; breedte: 0,8
 Gewicht in gram: 15
 Opmerkingen: Waarschijnlijk punt van een Duitse 7,92x57 Mauser patroon. Afgeschoten. De punt is verbogen en loden kern ligt deels bloot.

V163.

Object/artefact: Kogel
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: lood
 Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: diameter: 1,5
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Musketkogel.

V164.

Object/artefact: Kogel
 Datering: 16^e-19^e eeuw
 Materiaal: lood
 Functie/gebruik: projectiel
 Maten in cm: diameter 1,2
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Pistoletkogel.

V167.

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker
 Datering: 1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 3,3; breedte 2,6; dikte: 0,3
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Vier sluitgespen van een Belgisch uitrusting stuk, met resten canvas. Rechthoekig, met opening boven en een midden balk.

V169.

Object/artefact: Plaat
 Datering: 1940
 Materiaal: koper
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 11; breedte 4,67
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: D-vormige koperblik plaat met twee nagelgaten aan weerskanten in de korte halfronde zijde, en tekst(?). Diameter van de gaten is 0,4 cm.

V170.

Object/artefact: Gasmasker
 Datering: 1940
 Materiaal: aluminium
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: onbekend; breedte: 17,5; dikte: 9
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Gebroken Belgische gasmasker filterbus. Fragment buitenmantel deels aanwezig. Dop onderop nog in gesloten toestand.

V172-1. (*)

Object/artefact: Seinpatroon

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte: 3,2; breedte: 3

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Duitse seinpatroon huls, afgeschoten. Om de huls een groene band en op het oppervlak onleesbare zwarte letters.

V172-2.

Object/artefact: Schoen

Datering: 1940

Materiaal: leer

Functie/gebruik: kleding

Maten in cm: lengte: 17; breedte: 9 (grootste fragment)

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Vier fragmenten van een schoen. Grootste fragment heeft stiksel langs de rand. Spijkerbeslag ontbreekt.

V172-3.

Object/artefact: Kam

Datering: 1940

Materiaal: plastic

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 8,5; breedte: 2,8

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Fragment van een rode plastic kam.

V172-4.

Object/artefact: Tandpasta

Datering: 1940

Materiaal: aluminium, plastic

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 7,2; breedte: 3,2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Voor de helft dubbelgevouwen tube tandpasta met zwart plastic dop, Amerikaanse makelij, met deels leesbare tekst: Craig Martin TOOTH PASTE, wapenschild, Combined with (...).and (...) NESI (...) Mfg. Co. CHICAGO, ill. Net. Weight (...). Op keerzijde: in een wapenschild: Accepted by the Dental Association of America. Het betreft hier tandpasta van CRAIG-MARTIN geproduceerd door COMFORT Mfg. Co. (Chicago, Illinois). Het ontwerp van de verpakking dateert tussen 1936 en 1939.

V179.

Object/artefact: Schoen

Datering: 1940

Materiaal: leer, koper

Functie/gebruik: kleding

Maten in cm: lengte: 29,5; breedte: 10,5; dikte: 3

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Lage Belgische schoen met koperen vetergaten. Civiel of laag model zoals door officieren gedragen bij het dagelijks tenue?

V180.

Object/artefact: Sluiting

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk

Maten in cm: lengte: 11,5; breedte: 5; dikte: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Stang met ovale ring van een ketting. Onduidelijk of het een onderdeel van de stellingbouw betreft.

V182-1. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; diameter hals 1

Gewicht in gram: 7

Opmerkingen: Gebroken huls van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempel: 36 P315 S* 19

V182-2. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1939-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; diameter hals 1

Gewicht in gram: 7

Opmerkingen: Huls van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempel: 39 P69 S* 14

V184-1.

Object/artefact: Bestek

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 18,5; breedte: 2,5; dikte: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgische vork. Oorspronkelijk met vier tanden, nu missen de middelste twee.

V184-2.

Object/artefact: Bestek

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 20,5; breedte: 5; dikte: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgische lepel.

V186. (*)

Object/artefact: Koppel

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 6,3; breedte: 4,6; dikte: 1,8

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgische manschappenkoppelgesp. Op het vondstkaartje: "wp 11, spoor 420, met 4 volle patronen, Guido zelfde locatie". Mogelijk lagen bij de koppel nog een of twee patroontassen van dezelfde soldaat.

V190.

Object/artefact: Nagel of spijker

Datering: NTC

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: bouwwerk (loopgraaf?)

Maten in cm: lengte: 5; breedte 0,5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: niet zeker of deze spijker tot de bouwwerken uit 1940 behoort.

V196-1. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1936-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; diameter 1

Gewicht in gram: 3

Opmerkingen: Twee hulzen van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Beide met bodemstempel: 36 P315 S* 19

V196-2. (*)

Object/artefact: Patroon

Datering: 1938-1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 5,7; diameter 1

Gewicht in gram: 3

Opmerkingen: Twee hulzen van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempels:
38 P249 IVg1 6
38 P249 VIIg1 8

V196-3. (*)

Object/artefact: Granaat

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: munitie

Maten in cm: lengte 9,2; breedte 3,4; dikte: 1

Gewicht in gram: 2

Opmerkingen: Granaat- of bomscherf.

V197-1. (*)

Object/artefact: Pistool

Datering: 1940

Materiaal: ijzer, koper

Functie/gebruik: wapen

Maten in cm: lengte 9,7; breedte 4; dikte: 2,1

Gewicht in gram: 200

Opmerkingen: Magazijn van een Belgisch pistool GP 35 FN (Browning Hi Power). Intern koper corrosie, mogelijk restant van patronen of magazijnveer? De bovenrand van het magazijn is afgebroken en mist.

V197-2.

Object/artefact: Blik

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: voeding

Maten in cm: lengte 6; diameter: 8

Gewicht in gram: 200

Opmerkingen: Conserveren of noodrantsoenblik. Opening is gedeukt.

V197-3.

Object/artefact: Haak

Datering: 1940

Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: bouwwerk
 Maten in cm: lengte 21,5; breedte: 11,5; dikte: 1
 Gewicht in gram: 250
 Opmerkingen: IJzeren haak of klamp. Onbekend is op het een bouwonderdeel betreft van de stelling.

V198-1. (*)

Object/artefact: Zakmes
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer, hout
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte 19,5; breedte: 2,3; dikte: 1,2
 Gewicht in gram: 150
 Opmerkingen: Belgisch knipmes, 1^e model. Open geklapt tot bijna volledige stand. Lengte van de kling: 8,3 cm.

V198-2.

Object/artefact: Ransel
 Datering: 1940
 Materiaal: aluminium
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 8,5; breedte: 7,5
 Gewicht in gram: 150
 Opmerkingen: Rechthoekig aluminium plaatje, aan één zijde omgevouwen met rond gat. Verstevigingsplaat van de bovenkant van een Belgische ransel. Door het gat ging de één van de klinknagels voor bevestiging van de schouderriemen.

V198-3.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1940
 Materiaal: messing, lood
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte: 3,8; diameter: 0,8
 Gewicht in gram: 8
 Opmerkingen: Patroonpunt, iets stomp, afgebroken, met rest van huls. Waarschijnlijk een 8x50 R Lebel, voor het afschieten van geweergrenaten type V.B. (*Viven Bessière*).

V199.

Object/artefact: Bandijzer
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: bouwwerk
 Maten in cm: lengte: 12,5; diameter: 13
 Gewicht in gram: 8
 Opmerkingen: Stuk opgerold bandijzer. Onderdeel van de bouw van de stelling of sluiting van een munitie- of noodrantsoenkist?

V200-1. (*)

Object/artefact: Granaat
 Datering: 1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 35; breedte 10; dikte 1,5
 Gewicht in gram: 800
 Opmerkingen: Granaat of bomscherf.

V200-2.

Object/artefact: Patroon
Datering: 1937-1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: munitie
Maten in cm: lengte 5,7; diameter 1
Gewicht in gram: 20
Opmerkingen: Huls van een Duitse patroon 7,92x57 Mauser. Met bodemstempel:
37 P186 S* 32

V200-3.

Object/artefact: Patroon
Datering: 1935-1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: munitie
Maten in cm: lengte 5,3; diameter 1
Gewicht in gram: 20
Opmerkingen: Huls van een Belgische patroon 7,65x53,5 Mauser. Met bodemstempel: F N 35

V201.

Object/artefact: Blik
Datering: 1940
Materiaal: ijzer
Functie/gebruik: voeding
Maten in cm: lengte 14; diameter 13; dikte: 7
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Conserven of noodrantsoenblik. De buitenkant is vertind/verkoperd waarover groene verf.
Gezien deze kleur zeer waarschijnlijk van militaire oorsprong.

V202. (*)

Object/artefact: Patroon
Datering: 1934-1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: munitie
Maten in cm: lengte 1,9; diameter 1
Gewicht in gram: 1
Opmerkingen: Huls van een Belgische (Franse aanmaak) of Duitse patroon 9x19 Parabellum. Met bodemstempel: 34 E

V203-1. (*)

Object/artefact: Patroon
Datering: 1935-1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: munitie
Maten in cm: lengte 5,3; diameter 1
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Vijf hulzen van Belgische patronen 7,65x53,5 Mauser. Alle met hetzelfde bodemstempel: F N 35

V203-2. (*)

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker
Datering: 1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,5; dikte 0,3
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Sluitgesp van Belgisch uitrusting stuk, plat aan één zijde open en middensteun.

V204. (*)

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1936-1940

Materiaal: rubber, aluminium, glas

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 19; breedte 12.

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Gelaatstuk van een Belgische gasmasker tas. Links tussen het oogglas en de rand in hoog reliëf onder elkaar de tekst: B.B. 1936 I

V207-1. (*)

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 14; breedte: 16,5; dikte: 9 (ketel)

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgische eetketel, compleet. IJzeren draagbeugel nog intact. Van de deksel ontbreekt het oog aan de voorkant voor de aanzet van een greep. De maten van de deksel zijn: 3,5 x 16,5 x 9,5 cm. Het geheel heeft aan de buitenkant een bruingroene verf. Op de ketel aan de achterzijde net onder de dekselrand een stempel met dienstnummer: A 82446

V207-2.

Object/artefact: Kwast

Datering: 1940

Materiaal: ijzer, hout, haar

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 5,6; diameter: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Poetskwast voor onderhoud van een Belgisch geweer of mitrailleur. De complete houten greep, de ijzeren huls en slechts enkele haartjes van de kwast resteren.

V207-3. (*)

Object/artefact: Schroevendraaier

Datering: 1940

Materiaal: ijzer, hout

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,7

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Schroevendraaier met korte houten greep voor onderhoud van een Belgisch geweer of mitrailleur. De breedte van de 'snede' is 0,8 cm.

V207-4.

Object/artefact: Doorhaalstang

Datering: 1940

Materiaal: koper

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 12; diameter: 0,7

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Kop van een doorhaalstang, die op een pomp- of ontladstok geschroefd kon worden. Het is voor onderhoud van een Belgisch geweer of mitrailleur. Aan het uiteinde een sleuf voor het bevestigen van poetskatoen.

V207-5.

Object/artefact: Lepel

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 20,2; breedte 4,5; dikte: 1,5
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Belgische lepel.

V207-6.

Object/artefact: Vork
Datering: 1940
Materiaal: ijzer
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 7,5; breedte 3; dikte: 0,5
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Belgische vork met vier tanden.

V207-7.

Object/artefact: Ransel
Datering: 1940
Materiaal: aluminium, leer, messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 19; breedte 8
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Fragment van een aluminium plaat met in het centrum twee messing nagels op 5 cm van elkaar. Deel van de versteviging van de bovenkant binnen in een Belgische ransel. De messing nagels waren de bevestiging van de schouderriemen aan de ransel. Aan de achterzijde zijn de ombuigogen afgebroken, waarmee duidelijk is dat dit één van de twee ransels in dit vondstnummer is en V207-16 tot de ander behoort. Op basis van V207-14 is ook geconstateerd dat het minstens twee ransels betreft in dit vondstnummer.

V207-8.

Object/artefact: Gasmasker
Datering: 1940
Materiaal: rubber, textiel
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 13; breedte 8; dikte: 1,5.
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Fragment van een slang van een Belgisch gasmasker.

V207-9.

Object/artefact: Broodzak
Datering: 1935-1940
Materiaal: messing, ijzer
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,2; breedte 2,7; dikte: 0,4.
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Vijf D-vormige ringen (twee met ijzer) van een Belgische broodzak M1935. De fragmenten ijzer meten: 9,5 x 3 x 2 cm. De ijzeren delen zouden van knipgespen kunnen zijn, die bijvoorbeeld losgebroken zijn van aan de broodzak bevestigde veldflessen of een Y-riem waarmee de broodzak als een kleine ransel gedragen werd.

V207-10.

Object/artefact: Broodzak
Datering: 1940
Materiaal: messing
Functie/gebruik: uitrusting
Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,6; dikte: 0,3
Gewicht in gram: onbekend
Opmerkingen: Rechthoekige gesp met midden band van een Belgische broodzak M1935.

V207-11.

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 2,5; breedte 1,7; dikte: 0,3

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Drie Riemeinden van Belgisch uitrusting stuk.

V207-12.

Object/artefact: Broodzak

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 4,5; breedte 3,5; dikte: 0,3

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Twee gespen van een Belgische broodzak M1935. Rechthoekig, maar één uiteinde D-vormig; met twee midden banden.

V207-13.

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,6; dikte: 0,3

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Tien rechthoekige gespen van Belgisch uitrusting stuk, sommige met resten canvas. Aan één zijde opening; met midden band.

V207-14.

Object/artefact: Ransel

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,9; breedte 3,4; dikte: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Vier haken met ovaal oog van de onderkant van een Belgische ransel. Hierin kon de riem van de voorkant, onder de arm door ingehaakt worden, om het dragen te vergemakkelijken. Op een ransel zitten twee van dergelijke haken, waarmee het MAE 2 is.

V207-15.

Object/artefact: Veldfles

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 4,9; breedte 2,9; dikte: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Gespje van de halsriem voor ophanging van een Belgische veldfles. Met leer en riemoogje.

V207-16.

Object/artefact: Ransel

Datering: 1940

Materiaal: messing, aluminium, leer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 4,4; breedte 4,6

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Bevestigingsknop of 'klinknagel' met ombuigoog door een rond stuk leer van schouderriem aan de binnenzijde van een Belgische ransel.

V207-17.

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1940

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 16,5; dikte 10

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Deksel van een Belgische eetketel. Oppervlak buiten met bruingroene verf.

V207-18.

Object/artefact: Lepel

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 11,5; breedte 5; dikte: 1,2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Komfragment van een Belgische lepel.

V207-19.

Object/artefact: Lepel, vork

Datering: 1940

Materiaal: ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 7; breedte 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Heftfragment van een Belgische lepel of vork.

V208.

Object/artefact: Bel

Datering: 1940

Materiaal: koper

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 4,2; diameter: 4,2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Bel? Bovenop de bol zijn twee ronde gaten, ieder met een diameter van 0,6 cm.

V209-1.

Object/artefact: Fles

Datering: 1940

Materiaal: porselein, ijzer

Functie/gebruik: voeding

Maten in cm: lengte 7; breedte: 5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Dop van een beugelfles, met bovenop in rood de tekst: PIEDBOEUF, boven een portret en onleesbare tekst eronder.

V209-2.

Object/artefact: Fles

Datering: 1940

Materiaal: porselein, ijzer

Functie/gebruik: voeding

Maten in cm: lengte 3,5; breedte: 2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Dop van een beugelfles, met bovenop in rood de tekst: MEERTENS * VROENHOVEN.

V209-3. (*)

Object/artefact: Roskam

Datering: 1940

Materiaal: ijzer, hout

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 19,5; breedte 15; dikte: 5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: IJzeren roskam met steelhandvat van hout, 11 cm lang en een diameter van 2-3 cm. Er zijn vijf rijen in de baard, de buitenste twee met tanden. Aan de achterkant een ophangoog. Het oppervlak lijkt aan de buitenkant groene verf te bevatten.

V209-4.

Object/artefact: Ketting

Datering: 1940

Materiaal: zilver

Functie/gebruik: kleding

Maten in cm: lengte: 56,6; breedte 0,2

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Fijnmazige zilveren halsketting. Aan de beide uiteinde zijn oogjes met een diameter van 0,4 cm.

V209-5.

Object/artefact: Pot

Datering: 1940

Materiaal: glas, ijzer

Functie/gebruik: voeding

Maten in cm: lengte: 9; diameter: 5

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Glazen (conserven)pot met ijzeren schroefdop en bruine vloeistof.

V210. (*)

Object/artefact: Munt

Datering: 16^e-17^e eeuw

Materiaal: koper

Functie/gebruik: geld

Maten in cm: onbekend

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Duit? Onleesbaar.

V211-1. (*)

Object/artefact: Patroontas

Datering: 1940

Materiaal: leer, messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 17; breedte: 11,5; dikte 5

Gewicht in gram: 40

Opmerkingen: Eerste van een set van twee Belgische patroontassen en manschappenkoppel met gesp. In totaal negen fragmenten. Aan de achterzijde een driehoekige messing oog voor het bevestigen aan de haak van de ransel of Y-riem.

Op vondstzak staat geschreven: "wp 11, spoor 420, met 20 volle patronen 7,6 mm, Guido. Patroontas is Duits". De laatste opmerking is onjuist!

V211-2. (*)

Object/artefact: Patroontas

Datering: 1940

Materiaal: leer, ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 17; breedte: 11,5; dikte 5

Gewicht in gram: 40

Opmerkingen: Tweede van een set van twee Belgische patroontassen en manschappenkoppel met gesp. De achterzijde is van 'pebbled' leer. Aan de achterzijde een D-vormig ijzeren oog voor het bevestigen aan de haak van de ransel of Y-riem.

V211-3. (*)

Object/artefact: Koppel

Datering: 1940

Materiaal: leer, messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte 8,3; breedte: 6,2; dikte: 2,4

Gewicht in gram: 10

Opmerkingen: Fragment van een manschappenkoppel met gesp.

V211-4.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,6; breedte 2,8; dikte 0,3

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Drie D-vormige gespen van een Belgische gasmaskertas.

V211-5.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 3,5; breedte 2,7; dikte: 0,3

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Een rechthoekige gesp, aan één kant opening, met midden band, van een Belgische gasmaskertas.

V211-6.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 2,5; breedte 1,8; dikte: 0,2

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Een riemeinde van een Belgische gasmaskertas.

V211-7.

Object/artefact: Gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 5,1; breedte 4,7; dikte: 1,4

Gewicht in gram: 8

Opmerkingen: Koppelhaak van een Belgische gasmaskertas. Identiek aan V130-3.

V214. (*)

Object/artefact: Munt

Datering: 1916

Materiaal: aluminium

Functie/gebruik: geld

Maten in cm: onbekend
 Gewicht in gram: diameter: 1,9
 Opmerkingen: Belgische 5 centimes munt, datering slecht leesbaar, maar gezien het type en randschrift moet dit 1916 zijn. Voorzijde onleesbaar. Centrale tekst op keerzijde: 5; en randschrift: BELGIE BELGIQUE 19.6.

V216.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1940
 Materiaal: messing, lood
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 3,2; diameter: 0,8
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Waarschijnlijk punt van een Duitse 7,92x57 Mauser patroon. Afgeschoten?

V218. (*)

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1937-1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 5,7; breedte: 1
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Huls van een Duitse 7,92x57 Mauser patroon. Met bodemstempel: 37 P S* 50

V219. (*)

Object/artefact: Geweer
 Datering: 1936-1940
 Materiaal: ijzer
 Functie/gebruik: wapen
 Maten in cm: lengte: 79,5; breedte: 9,7; dikte: 8,5
 Gewicht in gram: onbekend
 Opmerkingen: Loop van een Belgisch geweer M1889/36. Nog compleet met grendel in gesloten toestand. Het wapen staat niet gespannen, dus is afgevuurd. Onder de loop is de pomp- of ontlaadstok nog aanwezig. Voorste cordonbeugel is aanwezig. Onderaan links van het magazijn een gat, waarmee duidelijk is dat het magazijn leeg is voor zover zichtbaar. De veer voor de opstuwing van de patronen is niet waarneembaar. Standvizier is neergeklapt in laagste stand (laagste waarde, gericht op kortste afstand).

V221.

Object/artefact: Patroon
 Datering: 1940
 Materiaal: messing, lood
 Functie/gebruik: munitie
 Maten in cm: lengte 3,2; diameter: 0,7
 Gewicht in gram: 15
 Opmerkingen: Waarschijnlijk punt van een Belgische 7,65x53,5 Mauser patroon. Afgeschoten?

V222-1. (*)

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker
 Datering: 1940
 Materiaal: messing
 Functie/gebruik: uitrusting
 Maten in cm: lengte: 3,3; breedte 2,6; dikte: 0,3
 Gewicht in gram: 40
 Opmerkingen: Twee gespen van Belgisch uitrustingsstuk. Rechthoekig, aan één zijde open en met een midden balk.

V222-2. (*)

Object/artefact: Ransel, broodzak of gasmasker

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 2,5; breedte 1,7; dikte: 0,3

Gewicht in gram: 16

Opmerkingen: Riemeinde van Belgisch uitrustingsstuk.

V222-3. (*)

Object/artefact: Ransel

Datering: 1940

Materiaal: messing

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 7,3; breedte 4,9; dikte: 0,45

Gewicht in gram: 40

Opmerkingen: Twee tegengestelde gespen van de riemen van een Belgische ransel, aanmaak Mills (GB).

Met versmalling aan één zijde, een opening aan de zijde hier tegenover. Op de bovenkant een halfbol deel.

Twee midden balken. Aan één is nog een riemeinde aangehecht van 5,2 x 2 x 0,3. Dit is van een brede canvas schouderriem.

V223. (*)

Object/artefact: Affuit

Datering: 1940

Materiaal: ijzer, glas

Functie/gebruik: wapen

Maten in cm: lengte: 80; breedte 59

Gewicht in gram: 10000

Opmerkingen: Deels opgevouwen affuit van een Belgische lichte mitrailleur M30, gebaseerd op de B.A.R. De mitrailleurhouder is verbogen en naar achter geklapt. Op de mitrailleurhouder zijn sporen van groene verf. Op de achterzijde van de affuit het gescheurde glas van het waterpasje. Op het oppervlak van het glas staan tweemaal drie rode strepen voor het stellen van het wapen. Hierboven staat mogelijk een ingeslagen serienummer. De container voor de clinometer gemonteerd op de linker horizontaal steun is verbogen. De voorpoot is half uitgekapt, de achterpoten links naar binnen, rechts naar achter. Steun achter op een verstelbare boog in twee delen, het bovenste deel naar voren. Op voorsteun rechtsonder een houder voor een ontbrekende stang. Op de voorsteun links een naar beneden links uitklapbare stang, nog in vervoerspositie.

ZNR-1.

Object/artefact: Eetketel

Datering: 1940

Materiaal: aluminium, ijzer

Functie/gebruik: uitrusting

Maten in cm: lengte: 18,5; breedte 14,5; dikte 9

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Belgische eetketel, complete ketel met hengel en deksel. Groen geverfd. Het hengseloog voor op de deksel is links los gebroken van de klinknagel. Midden voor onder de rand van de deksel een rond stempel: J FONSOT BRUXELLES

ZNR-2.

Object/artefact: Fles

Datering: 1940

Materiaal: glas, porselein, ijzer

Functie/gebruik: voeding

Maten in cm: lengte 25; diameter: 9

Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Complete beugelfles in groen glas, met rode tekst boven op de wit porselein dop: MEERTENS

* VROENHOVEN. Dop identiek aan V209-2. Idem MEERTENS VROENHOVEN wit geëtst op de zijkant van de fles. Onderop de fles staat in hoog reliëf: CS 1237

ZNR-3.

Object/artefact: Fles

Datering: 1940

Materiaal: glas

Functie/gebruik: voeding

Maten in cm: lengte 20,5; diameter: 5,5

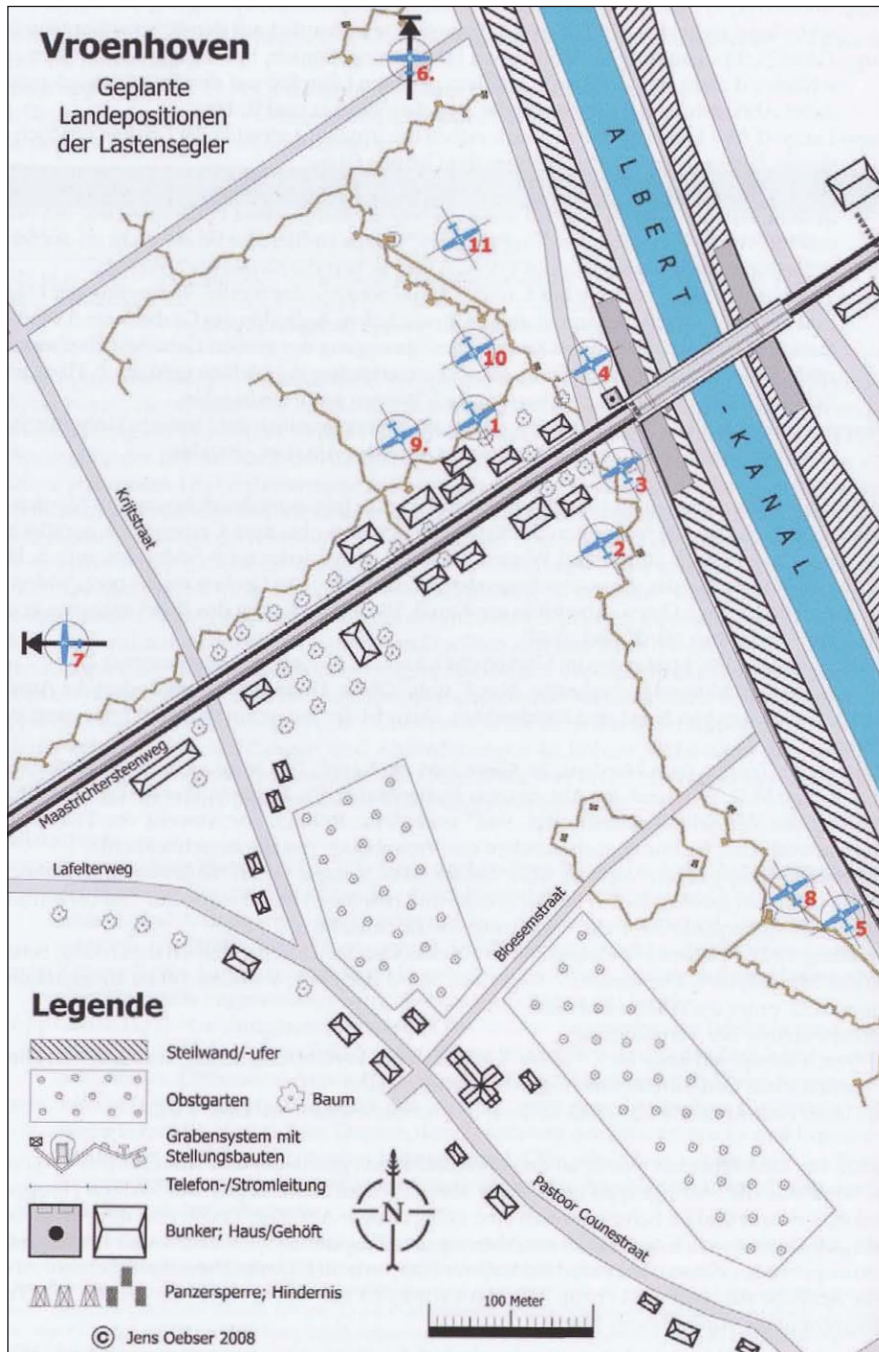
Gewicht in gram: onbekend

Opmerkingen: Complete fles, zonder kroonkurk. Met tekst: N.VOS – COENENGRACHTS RIEMST rondom een

ligatuur van C en V gegoten in hoog reliëf. Onderop de fles staat in hoog reliëf: 428

6.5 Analyse

Bij het onderhavig onderzoek zijn alleen de vondsten bestudeerd. Een analyse van de vondstlocaties en context in de Belgische stellingen is hier achterwege moeten blijven.



Afb. 6.23 Overzicht van de geplande landingszones van de zweefvliegtuigen ten opzichte van een vereenvoudigd beeld van de Belgische loopgraven (naar Oebser 2009).

6.5.1 Wapens

Indien wapens in een gevechtveld achterblijven dan is de kans groot dat ze verstopt zijn, bedekt zijn geraakt door andere redenen of onklaar waren geraakt. Er is in principe evenveel kans dat wapens van beide partijen zo als modern oorlogserfgoed bewaard kunnen blijven. Echter in Vroenhoven zijn er alleen voorbeelden van de overwonnen partij, dus Belgische wapens.

Uit het hiervoor gegeven overzicht van de opstelling van de zwaardere wapens binnen het 18^e Linieregiment blijkt dat logischerwijs deze voornamelijk in de frontlinie aanwezig waren. Dat is de zone die tijdens de opgraving niet is aangesneden. Echter in de zone van de verbindingsloopgraven en commandoposten komt wel een aantal lichte mitrailleurs of *fusil mitrailleur* voor. Ook zijn mortieren aangegeven, waarvan geen sporen zijn aangetroffen. Deze wapens zullen in de verbindingsloopgraven zijn opgesteld omdat ze vanwege hun krombaangranaten een grotere afstand tot het potentiële doel nodig hebben. De lichte mitrailleurs waren voor de nabij verdediging van de stelling zelf en met name de commandoposten.

Lichte mitrailleur M30

Boven een in licentie in België gemaakte B.A.R. (Browning Automatic Rifle, meer specifiek de variant Colt Automatic Machine Rifle, Model 1925, R 75). Oorspronkelijk is de B.A.R. bij de Amerikanen in de Eerste Wereldoorlog in gebruik als M18. Het kaliber was in België 7,65x53,5 Mauser, zoals ook in de geweren en karabijnen. Het magazijn bevatte twintig van dergelijke patronen. Van dit wapen zijn geen exemplaren gevonden, maar wel twee bijbehorende affuiten. Van de één resteert alleen de beugel waarin de lichte mitrailleur geplaatst kon worden. Van de ander is nagenoeg de gehele affuit bewaard. België had dit wapen in 1930 in gebruik genomen, vandaar de modelaanduiding *fusil mitrailleur* M30. De wapens, inclusief de affuiten, werden bij FN in Herstal gemaakt.



Afb. 6.24 Lichte mitrailleur of fusil mitrailleur M30 op luchtdoelaffuit (collectie Bosman/Military Legacy).

Op nevenstaande foto wordt een ingeklapte affuit M30 op de rug gedragen. In de inzet een vergroting van de kist voor de clinometer. Op de onderstaande foto is de affuit met wapen M30 voor horizontaal vuur uitgeklat.



Afb. 6.26 Lichte mitrailleur M30 op affuit (naar González e.a. 2011).

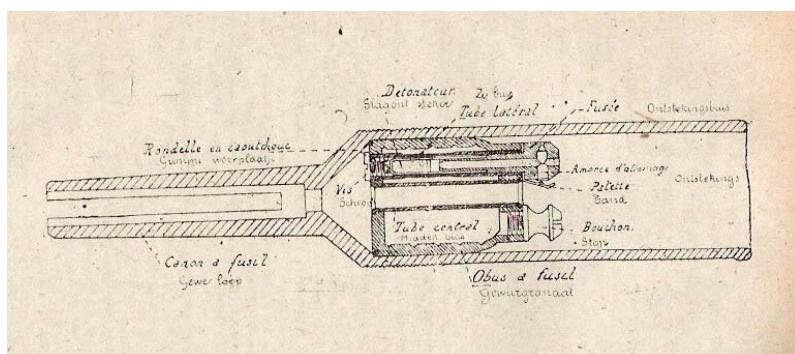


Afb. 6.25 Affuit voor de lichte mitrailleur M30 in draagpositie (naar Alexandre z.j.).

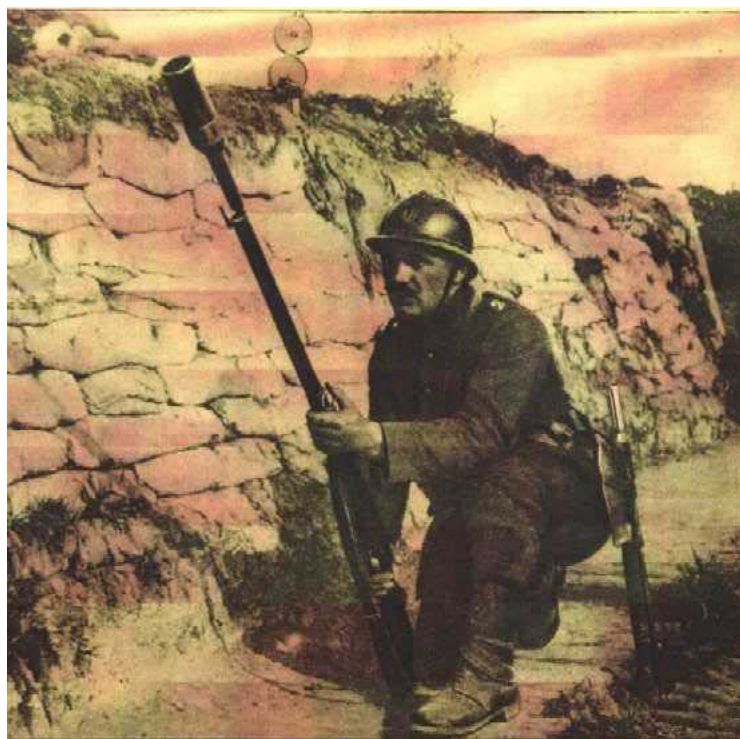
Geweer

Opvallend is dat bij geen van de Belgische geweren kolfplaten zijn aangetroffen. Dit zou er op kunnen duiden dat de geweren bewust gebroken zijn en dat de kolven elders zijn terecht gekomen. Overigens is één van de geweren verbogen. Een vergelijkbare situatie tonen de losse grendels. Deze zijn uit het geweer gehaald en weggeworpen. Hiermee was het wapen onbruikbaar voor de tegenstander, indien men zich overgaf. Dergelijke acties vereisen wel een moment waarop het uitgevoerd kan worden. Een plotselinge overrompeling laat hier meestal te weinig tijd voor.

In deze paragraaf past ook de ene huls en een mogelijke afgebroken punt van Franse 8x50 R Lebel patronen. Deze patronen werden gebruikt in het Franse infanteriegeweer Lebel M1886 of M1886/1893. Alleen met deze wapens kon de geweergranaat type V.B. (*Viven Bessière*) verschoten worden. Er was hiervoor een speciale schietbeker op het uiteinde van de loop geplaatst (zie boven). Hierin paste een geweergranaat. Bij het afschieten, dreef deze de geweergranaat mee naar buiten. De stand van het geweer bepaalde de afstand en de richting waarin de granaat zich zou verplaatsen (zie onder). Het wapen kan zowel voor de aanval als voor de verdediging worden ingezet. Het is ideaal voor afstanden die met handgranaatwerpen niet bereikt kunnen worden of wanneer de afstand te kort is voor bereik door middel van mortiergranaten.



Afb. 6.27 Schietbeker voor Viven Bessière (naar ABL History forum).



Afb. 6.28 Geplaatste schietbeker voor Viven Bessière (naar ABL history forum).



De wapenonderhoud set voor het geweer werd in een hoes van textiel opgeborgen. Met een veter kon het gesloten worden wanneer het was opgerold. In het interieur waren drie kleinere vakjes op een groter vak genaaid. In het onderste konden poetslappen of poetskatoen bewaard worden. Van boven naar beneden werden in de vakjes de schroevendraaier, de doorhaalstang en de kwast opgeborgen. Er is in Vroenhoven één complete set (V207) en een set van allen doorhaalstang en kwastje gevonden (V138).

Afb. 6.29 Belgische wapenonderhoudset (naar Alexandre z.j.).

Pistool

Het pistool GP 35 FN (tegenwoordig vooral bekend als Browning Hi Power) bestond uit twee varianten. Bij de één was een afneembare houten kolf, waarbij het ingezet kon worden als een karabijn voor korte afstand (zie boven). Aangezien slechts één magazijn is gevonden, en één mogelijke huls, is niet zeker welk model is gebruikt in Vroenhoven. Ieder wapen werd met drie magazijnen verstrekt: één in het wapen en twee in een magazijntasje. Het magazijn kon elk 13 patronen bevatten (zie onder).



Afb. 6.30 GP 35 FN met pistooltas en houten kolf (naar E-Gun).



Afb. 6.31 Magazijn voor GP 35 FN (naar E-Gun).

Er is een zeer kleine kans dat de patroonhuls niet in bovenvermeld pistool is gebruikt, maar in een pistoolmitrailleur. Ook deze waren in kleine aantallen in het Belgische leger opgenomen. Het betreft het door Hugo Schmeisser ontworpen model MP28/II dat net als de B.A.R. in België in licentie is gemaakt en ingevoerd werd als M1934. Aan de linkerkant kon een magazijn geplaatst worden dat plaats bood aan 32 patronen 9x19 Parabellum.

Seinpistool

Van een seinpistool is alleen een huls gevonden. De kans is het grootst dat dit een Duits exemplaar betreft. De Fallschirmjäger hadden dergelijke wapens standaard bij zich voor de communicatie. Echter het Belgische leger heeft in 1940 ook gebruik gemaakt van Duitse seinpistolen, die nog dateerden uit de Eerste Wereldoorlog.

De huls uit de opgraving te Vroenhoven heeft een groene markering. De kleurcodes betekenden:

Groen – *Sturmgruppe vor Ort, erfüllen den Kampfauftrag*;

Rood – *Feindrichtung*;

Wit – *Benutzung durch den Zugführer zur Gefechtsbeleuchtung*;

Fluittoon (Pfeifpatrone) – *Zugführer oder sein Stellvertreter ist gefallen*.



Afb. 6.32 Voorbeeld van een set Duitse seinpatronen (naar E-Gun).

Aangezien de seinpistool is afgeschoten, is dit wellicht het bericht geweest van Röhrich zelf om aan te geven dat hij volgens opdracht de loopgraven inneemt! Om daarna de verdediging in zuidwestelijke richting te organiseren.

6.5.2 Munitie

Het historisch overzicht gaf de verwachting al aan dat in de opgraving verschillende stuks munitie gevonden zouden kunnen worden. Hierbij zijn de volgende categorieën: Afwerpmunitie en Klein Kaliber Munitie (kaliber van < 2 cm). In het onderzochte gevechtveld is op basis van de verslagen tijdens de meidagen van 1940 geschoten en gebombardeerd. De verwachting dat zowel afgeschoten munitie, afgeworpen en geëxplodeerde munitieresten als niet afgeschoten patronen en intacte vliegtuigbommen aangetroffen kunnen worden, bleek bewaarheid.

Afwerpmunitie

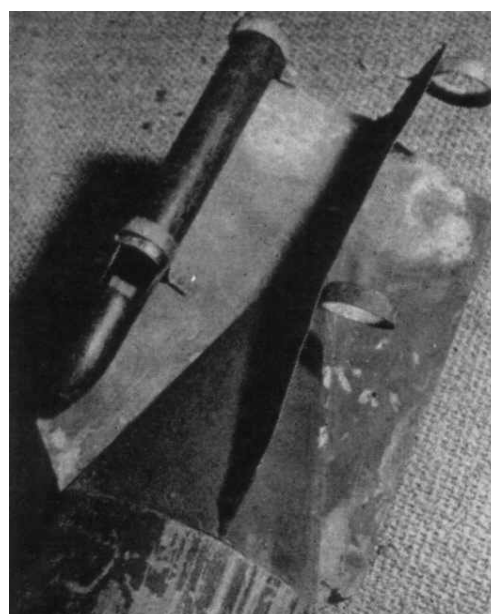
Afwerpmunitie betreft een viertal Duitse SC50 bommen. Deze vliegtuigbommen zijn in de zuidoostelijke hoek van de opgraving aangetroffen, min of meer op een rij, haaks op het Albertkanaal. Waarschijnlijk betreft het één duikvlucht van een Junkers Ju87B *Stuka* waarbij de elektrische ontstekers van de brisantbommen, vlak voor het afwerpen tijdens de duikvlucht, niet op scherp zijn gesteld. Slechts van één van deze bommen is een staartstuk bewaard gebleven (V057), de rest is geruimd. Op afbeelding 6.33 werpt een *Stuka* op hetzelfde moment zijn vier SC50 en één SC250 af.

Op afbeelding 6.34 links houdt dit lid van het Luftwaffe grondpersoneel een vrijwel identiek staartstuk van een SC50 vast op de voorplaat van het tijdschrift *Die Wehrmacht*. Duidelijk zichtbaar zijn de vier 'orgelpijpen' of "*Jericho*"-Geräte die het gillende geluid versterken na het afwerpen van de bom. Deze pijpen zijn ook bij de staart V057 aanwezig. De montage van dergelijke pijpen kan zoals boven, of op iedere staartvin op dezelfde plaats, zoals rechts afgebeeld. Of zoals bij V057 aan weerszijden van één vin.

De duikbommenwerper Junkers Ju87B werd naast het nauwkeurig kunnen afwerpen van bommen ook ingezet om de vijand angst in te boezemen. Hiertoe was het met sirenes uitgerust op het vaste landingsgestel. Als er daarnaast bommen worden gebruikt met extra geluid, zal het angstaanjagend effect



Afb. 6.33 Junkers Ju87B Stuka in duikvlucht aanval (collectie P. Bourne).



Afb. 6.34 Montages van "Jericho"-Geräte op een SC50 (collectie Bosman/Military Legacy; Fleischer 2004).

nog versterkt worden. De inzet van deze wapens kort na de landing en tijdens de bliksemactie van het overrompelen van de in de bunkers en loopgraven verscholen Belgische verdediging is daarmee te verklaren. De Duitse Fallschirmjäger waren erin getraind samen met dit luchtwapen te opereren.

De SC50 bom had oorspronkelijk de volgende maten:

Totaal gewicht:	50 (+/- 4) kg
Diameter:	20 cm
Totaal lengte:	110 cm
Lengte bomlichaam:	76,6 cm
Springstof gewicht:	25 kg

Verder zijn van zware munitie alleen enkele scherven gevonden. Het is door de fragmentatie niet te achterhalen of het fragmenten van afwerpmunitie of artillerie granaten afkomstig zijn. Opvallend is het ontbreken van *Flak* hulzen tussen het vondstmateriaal. Hieruit zou kunnen blijken dat in het opgegraven terrein geen Duitse *Flak* heeft gestaan.

Klein kaliber munitie

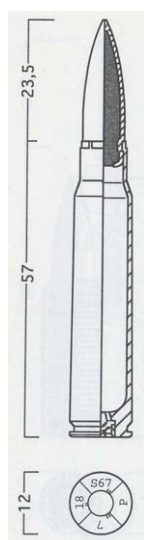
De klein kaliber munitie betreft vooral geweer of mitrailleurpatronen, één pistool of pistoolmitrailleur patroon en één seinpatroon (zie boven). Hierbij is zowel Belgische als Duitse munitie. Uit twee vondstkaartjes is gebleken dat ook scherpe patronen zijn gevonden. In beide gevallen betreft het Belgische 7,65x53,5 Mauser patronen. De verschillende bodemstempels en het aantal afgeschoten hulzen zijn:

bodemstempels 7,92x57 Mauser	aantal	type kogel
31 P S* 22	1	sS
35 P198 S* 8	1	sS
36 P S* 22	14	sS
36 P151 S* 12	1	sS
36 P151 S* 14	2	sS of Smk Lsp
36 P198 S* 17	1	sS
38 P249 IVg1 6	1	sS
38 P249 VIIg1 8	1	sS of Smk
36 P315 S* 19	4	sS of Smk
37 P S* 50	1	SmE, Smk Lsp of SmK
37 P186 S* 32	1	sS of IS Lsp
39 P69 S* 14	2	SmK Lsp
bodemstempels 7,65x53,5 Mauser		
F N 35	12	
bodemstempels 9x19 Parabellum		
34 E	1	

Gezien de datering van de patronen zijn alle voor de meidagen van 1940 vervaardigd. Dit is geen garantie dat de munitie niet later kan zijn verschoten, zoals tijdens de bezetting of bevrijding in het najaar van 1944. Maar heel waarschijnlijk is een later gebruik niet.

Duitse patronen

De Duitse randloze patronen (7,92x57 Mauser) werden zowel in de *Karabiner* 98k als in de MG34 mitrailleurs gebruikt. Het is de standaard Duitse patroon gedurende WO 2. Het voorkomen van uitsluitend koperen hulzen past in het beeld met een vroege datering in de periode van de Tweede Wereldoorlog. Gedurende de oorlogsjaren werd namelijk als gevolg van schaarste aan koper over gegaan op het vervaardigen van (gelakte) ijzeren hulzen.



Afb. 6.35 Duitse 7,92x57 Mauser patronen aanmaak 1936 en 1918 (bron: E-Gun; Lenselink e.a.1995).

Het eerste getal in het bodemstempel duidt op het jaar van vervaardigen. Daarna volgt een fabriekscodice:

- P: Polte, Werk Magdeburg.
- P25: Metallwarenfabrik Treuenbritzen G.m.b.H., Werk Sebalduhof
- P69: Munitionsfabrik, vormalig Seller & Bellot, Schönebeck am Elbe (1930-1940).
- P151: Rheinisch Westfälische Sprengstoff A-G, Stadeln (1930-1940).
- P186: Metallwerk Wolfenbüttel G.m.b.H., Halchterstr. 21 (Polte).
- P198: Metallwarenfabrik Treuenbritzen G.m.b.H., Werk Röderhof, bij Belzig in Brandenburg (1935-1937).
- P249: Finow Industrie G.m.b.H., Finow, Brandenburg (1930-1940).
- P315: Märkisches Walzwerk G.m.b.H., Strausberg Bez. Potsdam (1930-1940)

S* staat voor *Spitzgeschosß*, ofwel een patroon met scherpe punt. De aanduidingen met Romeinse cijfers op twee hulzen (IVg1 en VIIg1) staan beide voor *Kupferplatierte Stahlhülse*. Ze zijn bij elkaar gevonden (beide V196-2).

Het laatste getal in de reeksen staat voor het leveringsnummer.

Op basis van de combinaties van de stempels is in de meeste gevallen het type kogel te bepalen (zie boven in de tabel). De coderingen zijn:

sS:	<i>schweres Spitzgeschosß</i>
SmE:	<i>Spitz mit Eisenkern</i>
SmK:	<i>Spitz mit Kern</i>
Smk Lsp:	<i>Spitz mit Kern Leuchtspur</i>
IS Lsp:	<i>leichtes Spitzgeschosß Leuchtspur</i>

Het voorkomen van lichtspoormunitie in combinatie met de geconstateerde indeukingen van de hals van enkele hulzen kan duiden op het gebruik in een MG34 mitrailleur. Deze kan een statische positie hebben ingenomen, maar dan zal bij aanhoudend vuur een grote groep hulzen verzamelen. Bij stormacties kon de MG34 ook vanuit de heup vurend voorwaarts meegevoerd worden, hetgeen meer in overeenstemming is met het verspreide patroon van de hulzen over de verschillende vondstnummers. Beide opties passen in het historische beeld van de inname van de stellingen na de uitschakeling van kazemat A door Röhrich, waarna de loopgraven door de Duitsers ter verdediging zijn ingericht tegen aanvallen vanuit Vroenhoven. Hierbij waren in ieder geval twee MG34 ingezet.

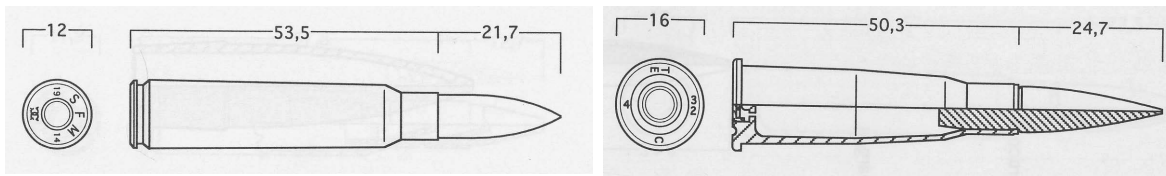


Afb. 6.36 MG34 in actie op kazemat Maastricht 2 van fort Eben Emael (30 mei 2015).

Belgische patronen

Dergelijke informatie is minder goed beschikbaar voor de randloze Belgische 7,65x53,5 Mauser patronen. 35 is de aanduiding van het jaartal 1935. Alleen de lettercode FN verdient uitleg: *Fabrique Nationale d'Armes de Guerre* (FN), Herstal, België. Deze patronen werden in vrijwel alle Belgische geweren, karabijnen en mitrailleurs gebruikt. Opvallend is wel dat alle munitie gelijk gestempeld is. Blijkbaar is één lading munitie verdeeld over de aanwezige troep. Overigens is het totaal aantal van 12 hulzen de inhoud van één à twee doosjes, afhankelijk van de verpakkingswijze, en minder dan een complete inhoud van 20 stuks in een magazijn van een lichte mitrailleur M30.

Ook als Belgisch gebruikt mag de ongemerkte 8x50 R Lebel patroonhuls en eventueel een afgebroken punt van hetzelfde kaliber worden beschouwd. Ook al zijn deze van Franse makelij, ze zijn in de periode 1939-1940 door het Belgisch leger ingezet voor het verschieten van geweergrenaten. Tijdens het OCE zijn in de loopgraven in totaal 116 niet gebruikte geweergrenaten aangetroffen. Deze huls is hiermee in verband te brengen. De Viven-Bessière geweergrenaten waren op strategische posities opgeslagen. Overigens net als



Afb. 6.37 Belgische 7,65x53,5 Mauser en Franse 8x50 R Lebel patroon (naar Lenselink e.a.1995).

de bij het onderzoek 10 terug gevonden handgranaten. Al deze objecten zijn voor aanvang van onderhavige studie al geruimd, waardoor er geen beeld is van de voorkomende typen. Maar de kans is groot dat het Mills handgranaten voor de verdediging betrof.

De 9x19 Parabellum huls

De oorsprong van de 9x19 Parabellum huls is niet geheel zeker. De lettercode E zou kunnen duiden op: Königliche Munitionsfabrik, Erfurt. Echter deze zijn meestal met een Gotische letter E gemerkt. Een andere optie is Escher-Ghesquiere & Cie die aan het Franse leger heeft geleverd. Het zou daarmee net als de 8x50 R Lebel patroon om import voor het Belgisch leger kunnen gaan. Echter zowel de Duitsers in hun P08 Luger pistolen en MP38/40 pistoolmitrailleurs als de Belgen in hun Browning GP35 FN pistolen hebben 9x19 Parabellum verschoten. Van de laatste is in de opgraving een magazijn gevonden (zie boven).

Munitiekist

Het is niet zeker welke munitie in de Belgische munitiekist heeft gezeten (V027). Alle hiervoor genoemde soorten komen in aanmerking. Het is zelfs mogelijk dat er gevulde magazijnen voor de lichte mitrailleur M30, geweergrenaten of handgranaten in hebben gezeten.



Afb. 6.38 Op Eben Emael gesneuvelde Belgische lichte mitrailleur M30 schutter met op de rand van zijn schuttersput twee munitiekisten, magazijnen en verschoten hulzen (naar Mohimont 2007).

6.5.3 Dropcontainer

Een aparte categorie, typisch voor Duitse luchtlandingen, is de vondst van drie elementen van een dropcontainer, een zogenaamde *Abwurfbehälter 250 (Mischlastabwurfbehälter FI 30264)*, ingevoerd in 1939. De bodem was een apart deel met de parachute, deze is overigens niet teruggevonden. In het interieur pasten drie ronde trommels en één conische trommel voor in de punt. Het kon een gewicht van 250 kg torsen. Een van deze ronde trommels inclusief een deksel is opgegraven. Hieronder een vergelijkbare trommel voor het in 1942 ingevoerde model, gevuld met doosjes 7,92x57 Mauser munitie voor mitrailleurs. Duidelijk zichtbaar is de groef in de zijkant en de canvashandgreep. Deze groef past in een opstaande richel in de lengterichting van de dropcontainer, waardoor hij op zijn plaats gehouden wordt.

In en nabij het opgravingsterrein zijn dropcontainers voor bevoorrading (*Nachschub*) afgeworpen (zie afb. 6.39). Deze kwamen samen met de tweede serie landingen door Duitse parachutisten en bevatte hun



Afb. 6.39 Gevulde trommel uit Abwurfbehälter 250 (naar www.fallschirmjager.net).

wapens. Verder waren er dropcontainers zoals onderhavig exemplaar voor hun munitie en als vervanging voor de afgeschoten munitie door de eerder gelande troepen. Voor de initiële landingen waren alle benodigde wapens, munitie en proviandering aan boord van de zweefvliegtuigen meegevoerd. Het is echter opmerkelijk dat dit grote object is achtergebleven. Normaliter werden alle dropcontainers na een succesvolle actie verzameld voor hergebruik, zoals hieronder na de landingen op het Eiland van Dordrecht in mei 1940.



Afb. 6.40 Verzamelde Abwurfbehälter bij Dordrecht (naar www.zuidfrontholland.nl).

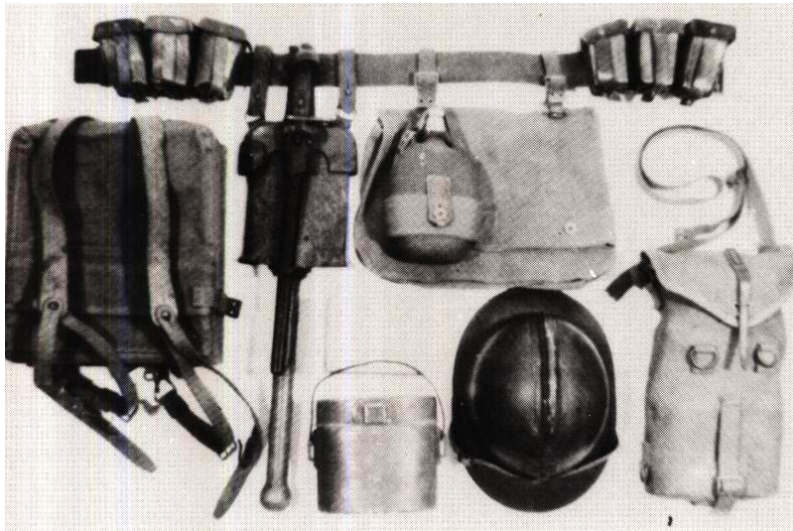


Afb. 6.41 Uitladen van een Abwurfbehälter 250 (naar www.fallschirmjager.net).

Hierboven een foto met een drietal *Fallschirmjäger* die eenzelfde dropcontainer uitpakken, een tweede exemplaar ligt plat op de grond, met naar links de ontplooide parachute. Opmerkelijk is dat de zijklep niet geopend is, maar dat van bovenaf, na het verwijderen van de parachutetrommel, de container wordt geleegd. Iets wat typerend voor de landsaard is wellicht de aangereikte Duitse worst.

6.5.4 Uitrusting

De militairen van zowel Duitse als Belgische kant hadden specifieke uitrusting voor het uitoefenen van hun taken. Dat zijn in ieder geval tassen en foedralen voor het meevoeren van munitie voor de wapens die een militair draagt. Ook eventuele toevoegingen voor het wapen, zoals een bajonet en onderhoudsmiddelen horen hierbij. Voor de eigen bescherming draagt de militair een helm en een gasmasker. Het voedsel wordt in een broodzak aan de lijfriem op de rug gedragen. Hierop wordt een veldfles gehangen, afgevuld met water of andere drinkbare vloeistoffen. Eventueel wordt een pionierschop gedragen.



Afb. 6.42 Belgische uitrusting in 1940, foto uit het handboek soldaat (collectie Bosman/Military Legacy).

De uitrusting van de Duitsers was tot een minimum beperkt. Er werd meegenomen wat absoluut noodzakelijk was voor de plotselinge aanval. Er was bij het aanvalsplan rekening gehouden met een bevoorrading na bijna een uur in het gevecht. Bovendien werden de mannen aangevoerd in zweefvliegtuigen of hangend aan een parachute. In de eerste werd de uitrusting al over de speciale parachutisten smock of *Knochensack* gedragen in de beperkte ruimte van het zweefvliegtuig. Tijdens de sprong werd echter ter bescherming de uitrusting onder deze jas gedragen. Oorspronkelijk was de *Knochensack* ontworpen als een wegwerpartikel. Maar gaandeweg bleek dat onder andere de extra warmte van dit kledingstuk werd geapprecieerd. Daarnaast was het door de veldgrijs/groene kleur (met oranje inslag) meer gecamoufleerd dan de daaronder gedragen *Luftwaffe* blauwe *Fliegerbluse*. Daarom werd na de landing vaak de *Knochensack* even uitgetrokken om de uitrusting van koppel, pistooltas en broodzak met veldfles naar voren te halen.



Afb. 6.43 Duitse Fallschirmjäger (naar Lagarde e.a. 1990). NB: Het is niet zeker of tijdens de acties in mei 1940 een MP38/40 magazijntas werd gedragen, zoals in deze reconstructie.

Duitse uitrusting

Wat bij de wapens is geconstateerd, geldt vrijwel ook voor de uitrusting. Hier is echter wel een enkel stuk Duits materiaal opgedoken (V034). Dit betreft nota bene een eetketel of *Kochgeschirr* M31. Een uitrustingstuk dat veel Fallschirmjäger niet direct op de man droegen tijdens acties. Als ze er al waren, dan verbleven ze in dropcontainers of in het bagageruim van zweefvliegtuigen. Er is echter ook de mogelijkheid dat het van een Duitse infanterist of luchtdoelartillerist is geweest die de bewaking van de brug na het vertrek van de Fallschirmjäger heeft overgenomen.

De Duitse eetketel had een inhoud van ca. 1,7 l. Het bestond uit twee delen: de ketel met hengel of beugel en een deksel met handgreep. Bij gesloten toestand kon het scharnierende uiteinde van de handgreep onder de bodem van de ketel worden geplaatst, waarmee het geheel vastgezet kon worden. Indien niet in gebruik dan werd het met een leren riemje aan de broodzak gedragen. In de eetketel paste een bestek set, een Esbit brander met brandstofblokje en eventueel een rantsoen..

Eetketels komen in verschillende kleuren voor die op het aluminium zijn gespoten. Veel van de vooroorlogse exemplaren zijn zwart of groen. Gaandeweg komen andere kleuren voor zoals *Luftwaffe* blauw, en camouflage kleuren afhankelijk van de context van het front.

Net boven de handgreep van de eetketel uit Vroenhoven is een fabriekscode en datering leesbaar: ...SD 39. Wellicht is dit te completeren tot JSD, zoals op onderstaand voorbeeld (afb. 6.44) van een eetketel uit 1937. Deze codering is gebruikt door Gustav Reinhardt, Lederwarenfabrik, Brandenburgerstrasse 72-73, Berlin SW. Rechts een voorbeeld uit 1939.

Een andere mogelijkheid is: LSD van de Badische Eisen- und Blechwarenfabrik Carl Baum & Co., in Sinsheim (Elsenz).



Afb. 6.44 Duitse eetketels M31 Kochgeschirr (naar www.warrelrics.eu).

Belgische uitrusting

Er is bij de opgraving slechts één helm gevonden. Het is een Belgische M31 helm. Het model is afgeleid van de *Casque Adrian* die in 1915 in het Franse en Belgische leger werd ingevoerd. Anders dan bij de Fransen die verschillende emblemen hadden voor afzonderlijke dienstvakken, waren alle Belgische helmen voorzien van een leeuwenkop. Dit model uit 1915 werd aangepast omdat het staal van te dunne kwaliteit was, en een richel boven het scherm als onnodig werd beschouwd. Met de aanpassing is ook het helmembleem van een leeuwenkop aangepast. Deze werd duidelijk meer geprononceerd en meer martiaal met een opengesperde bek. Het embleem is met twee omgevouwen spitpennen door smalle rechthoekige sleufjes aan de helmbol vastgezet. Ook de kleur van de helm veranderde van bruin naar meer bruingroen.

De helm V081 mist de geklonken helmkam en het binnenwerk met kinriem. Van het binnenwerk zijn nog twee beugels over, wat kan betekenen dat de helm compleet was toen het in de grond raakte. Op het oppervlak is geen schade van ingeslagen kogelpunten en/of bom- of granaatscherven. In de regel mochten krijgsgevangenen beschermende uitrusting zoals helm en gasmasker behouden na het ontwapenen. Dit kan verklaren waarom er niet meer helmen zijn aangetroffen. Er zijn echter ook contemporaine afbeeldingen waar helmen met andere uitrusting zijn weggeworpen.



Afb. 6.45 Belgische infanterist 1940 (naar Mollo 1987; Delplace 2010b; Mirouze 1990).

Afb. 6.46 Belgische helm M1931 (naar Delplace 2010b).

Patroontassen

Iedere infanterist droeg een set van twee bruin leren patroontassen. Iedere tas van 23 x 9 cm had drie aparte delen, met ieder een interne verdeling voor drie patroonclips. Hiermee was de set tassen geschikt voor het meevoeren van 90 patronen. In Vroenhoven zijn minstens twee verschillende soorten ogen gevonden waarmee aan de achterkant van de patroontassen de schouderriemen van de ransel ingehaakt konden worden. Het is opmerkelijk dat binnen de set patroontassen (V211-1 en V211-2) beide voorkomen: een driehoekig/peervormige van messing en een D-vormige van ijzer. Er komen twee leersoorten voor: glad en 'pebbled'. Op geen van de tassen zijn ingeslagen merken van fabrikanten herkend. Het is niet uit te sluiten dat na reiniging deze wel opgemerkt kunnen worden.



Afb. 6.47 Belgische leren drievak patroontassen (links: collectie Bosman/Military Legacy; rechts: collectie Jean Lummerzheim).

Koppel

De boven beschreven patroontassen werden aan een lijfriem of koppel gedragen. Hiervan zijn twee gespen en fragmenten leer teruggevonden, waarvan één samen met de patroontassen in vondstnummer V211. Beide zijn van hetzelfde type, de standaard leren riem. Deze heeft een sluiting van een doorhaalgesp aan de ene kant en een vastgenaaid oog aan de andere kant. Met de doorhaalgesp kon de maat van de riem gesteld worden. Het leer bleef klemmen, waarmee de riem op de vereiste lengte bleef. Aan de achterkant werd aan twee lussen de broodzak aan de koppel gedragen. Ook het gasmasker kon door middel van de haak die zich midden achter op de gasmaskertas bevond aan de koppel gehangen worden. Links kon een veldschop met bajonet gehangen worden. Dit zorgde er alle voor dat de soldaat het gewicht vooral op de heupen droeg. Het gewicht van de patronen in de patroontassen werd verder afgeleid naar de schouders via de riemen van de ransel. Het gewicht van de uitrusting in de ransel, in combinatie met de broodzak, gasmasker en bajonet/veldschop diende als een tegenwicht, waardoor er een balans tussen voor en achter ontstond.



Afb. 6.48 Standaard Belgische leren riem (links: collectie Bosman/Military Legacy; rechts Delplace 2010c).

Op de leerfragmenten van de koppel zijn geen fabrieksmerken aangetroffen. Het is niet uit te sluiten dat na reiniging deze wel opgemerkt kunnen worden. Al moet aangegeven worden dat sommige stempels op koppels in inkt zijn gezet. De kans is klein dat die op archeologisch materiaal bewaard blijven.

Eetketels

De infanterist laat het zich met eetketel en bestek in de hand smaken op onderstaande ansichtkaart uit de mobilisatie periode 1939-1940. Op de achtergrond een veldkeuken. Van de eetketels bestaan er op dat moment twee modellen. De lagere eetketel (15 cm) is waarschijnlijk geïntroduceerd in 1930, met invoering van het nieuwe model ransel. Het hogere model (18 cm) is van 1896, maar in 1940 nog volop in gebruik. De lage heeft ongeveer dezelfde inhoud als de Duitse eetketel.



Afb. 6.49 Ansichtkaart van een etende Belgische soldaat (collectie Bosman/Military Legacy).



Afb. 6.50 Belgische eetketels van het hoge en lage model (collectie Bosman/Military Legacy).

De zes eetketels uit de opgraving inclusief de losse deksel (V207-17) zijn op één na alle van het lage model. De enige uitzondering is de ketel ZNR1, overigens het enige geheel intacte exemplaar dat in Vroenhoven is aangetroffen. Op deze ketel is een dienstnummer A 82446 ingeslagen, op een andere (V119-5) heeft de eigenaar driemaal zijn initialen HL ingekrast. Op de lijst van gesneuvelden van het 18^e Linierregiment en van de Grenswielrijders komt een naam H.L. (of L.H., rekening houdend met de gewoonte de achternaam voor de voornaam te melden) niet voor.

Op twee van de eetketels staat een fabrieksmerk van respectievelijk Laminoirs de l'Escaut uit Burght en van J. Fonsot uit Brussel.

Wanneer de eetketel niet in gebruik was, dan werd deze bij de infanterie met behulp van een riempje voor op de ransel gedragen. Het is de vraag waar de eigenaar van eetketel V143 zich bevond. Dit is namelijk het uitrustingsstuk dat het meest de strijd van mei 1940 illustreert. Het is namelijk doorboord door twee kogels. Eén door de deksel en één door de linker zijkant. Beide uitschotopeningen zijn in de bodem van de ketel. De soldaat kan op zijn buik hebben gelegen, hoofd richting de vijand met de ransel op zijn rug en daarop de eetketel. Als de soldaat beschoten is geweest, dan kan dit de locatie van de kogelgaten verklaren.

Ransel

De ransel M1930 werd bij de infanterie standaard op de rug gedragen. Het bestond uit een canvas tas van 31 bij 27 cm met een versteviging van een rek van bamboe aan de binnenkant. Bovenop waren twee schouderriemen vastgeklonken met een pen met borgoog sluiting. In de ransel is bovenin een aluminiumplaatje voor extra stevigheid. Beide schouderriemen waren aan de voorkant door middel van een klinknagel gesplitst. Een deel ging met een haak naar de patroontassen, het andere deel met een oog onder armen door naar de onderkant van de ransel. Aan de buitenkant waren enkele lussen waarmee door middel van riempjes andere uitrusting aan de ransel vastgemaakt kon worden. Aan de voorkant voor de eetketel, en aan de zijanten voor een opgerold tentzeil en de reserveschoenen. In de ransel zelf werden opgeborgen:

- Nooddrantsoen
- Hemd
- Sokken
- Handdoek
- Naaigarnituur
- Persoonlijk camouflagenet
- Linnen waskom

Naast de standaard M1930 ransel zijn er in Vroenhoven ook onderdelen gevonden van de ransel voor een schutter of helper van de lichte mitrailleur. Een voorbeeld hiervan is de set grote gespen met een kleine D vorm aan zijkant. Dit zijn de speciaal gevormde gespen voor bevestiging van de bij Mills (GB) gemaakte canvas rugzak aan de uitrusting en een riempje met platte haak die onder de schouders doorloopt. De rugzak is links en rechts aangepast met twee opgenaaide zakken voor de iets gekromde magazijnen van de lichte mitrailleur Chauchat model 15/27. Deze zakken werden gesloten met een interne flap en een externe leren riem met koperen gesp.

Dezelfde gespen komen ook voor op het nieuwe model rugzak, eveneens van Mills, dat bij de lichte mitrailleur M30 gebruikt werd. Deze werden echter niet gedragen door de schutter, maar alleen door de helper. De gespen van Vroenhoven zullen voornamelijk van dit type zijn geweest aangezien de Chauchat vanaf 1930 langzaam werd uit gefaseerd, en hooguit nog bij tweedelijs troepen in gebruik was.



Afb. 6.51 Belgische ransel M1930 (collectie Bosman/Military Legacy).



Afb. 6.52 Duidelijk zichtbaar de gespen van de schouderriemen op de binnenkant van de Belgische ransel voor de schutter/helper Chauchat model 15/27 (collectie Jean Lummerzheim).



Afb. 6.53 Belgische ransel voor een helper van de lichte mitrailleur M30 (collectie Jean Lummerzheim).

Broodzak

In ieder geval is er op basis van de vondst van enkele specifieke gespen vastgesteld dat de M1935 broodzak is gedragen. Het betreft met name de twee rechthoekige gespen met twee midden banden en D-vormige bovenkant en de rechthoekige gesp met midden band, die alle aan de bovenkant van de broodzak voorkomen respectievelijk aan de linker en rechterkant en in het midden. Deze broodzakken zijn bij Mills (GB) gemaakt. Met toevoeging van een canvas Y-riem kon dit type broodzak ook worden omgevormd tot een kleine ransel. Als broodzak werd deze door middel van twee canvaslussen aan de koppel gehangen. In de broodzak werden in ieder geval opgeborgen:

- Vork
- Lepel
- Zakmes
- Wapenonderhoudset

Voor op de broodzak werd de veldfles gedragen. Deze werd vastgegespt aan een D-vormige ring aan de bovenkant. Opvallend is dat van veldflessen geen enkel exemplaar gevonden is, met uitzondering van een fragment van een halsriempje waarmee het aan de broodzak gehangen kon worden. Blijkbaar werd dit uitrustingsstuk te essentieel geacht om te worden achtergelaten. Eventueel kunnen een complete en een fragment van een ijzeren gesp, nog vast aan kleine D-vormige ringen van een broodzak, ook van een veldfles zijn. Maar het kan ook van de bovengenoemde riem voor het dragen van de broodzak als ransel zijn geweest.



Afb. 6.54 Detail van de gespen op een broodzak M1935 (collectie Bosman/Military Legacy).

Van de rest van de uitrusting die in de broodzak werd opgeborgen zijn wel voorbeelden aangetroffen. Boven is in de paragraaf over de Belgische wapens de wapenonderhoudset al aan de orde gekomen. Verder zijn er enkele complete of fragmentarische messen, lepels en vorken. Geen enkele is van hetzelfde model. Er werd een bestek set door het leger aan de manschappen verstrekt. Officieren zorgden voor hun eigen materiaal. Wellicht kan dit de verschillen verklaren. In ieder geval is er één zakmes (V198-1) van het eerste model zoals geleverd door 'de dienst', de andere zijn tafelmessen. De vork met de sleuf in het heft (V084) kan tot een type set hebben gehoord waarbij lepel en vork door middel van een klinknagel aan elkaar zijn vastgezet.



Afb. 6.55 Belgische Lepel en vork set (collectie M. Brose).

Gasmasker

Bij de opgravingen zijn in elf vondstnummers resten van gasmaskers aanwezig. Het betreft, voor zover te determineren, in alle gevallen gasmaskers M1934. Per vondstnummer zal het minstens één set zijn. Echter niet uit te sluiten is dat zich in een vondstnummer resten van verschillende gasmaskers of gasmaskertassen

kunnen bevinden. Op alle gelaatsstukken van Vroenhoven (V119, V139, V204) is tussen het linkeroogglas en de rand een stempel in hoog reliëf aangetroffen van de fabrikant, jaar van aanmaak en de maat. In alle gevallen betreft het Bergougnan Belge (afgekort als B.B.). De fabriek stond in Evergem nabij Gent. De dateringen van de gelaatsstukken zijn 1935 en tweemaal 1936. De maten zijn respectievelijk I, 12 en II. De lezing van de tweede is niet geheel zeker. Verder is er op één filterbus een stempel met serienummer gevonden: 643521 (V119-2).

Het gelaatsstuk is van bruin rubber, met een hoofdstel van elastisch canvas. Het masker is door middel van een gerubberde canvasslang met het filter in de gasmaskertas verbonden. Voor gebruik dient wel de afsluitdop onderop het filter geopend te worden. Deze is met een beugel vastgezet. Tussen de tas en de beugel hangt een touwtje om verlies van de afsluitdop te voorkomen. De tas is van canvas met een sluiting van een leren strip die door een messing oog gestoken dient te worden. Aan de achterkant van de gasmaskertas is bovenaan een haak voor de ophanging aan de koppel.



Afb. 6.56 Gasmasker M1934 met gasmaskertas, met detail van de haak (collectie Bosman/Military Legacy).

Wel is opmerkelijk dat er van een ouder model gasmasker een sluiting van een tas is aangetroffen (V117-1). Dit betreft een gasmaskertas M1924. Mogelijk heeft de tas voor andere doeleinden dienst gedaan of was er ter plaatse nog een militair uitgerust met dit model. Het was in 1940 nog wel in gebruik, maar dan vooral bij reserve-eenheden, die in de regel verder van het front verwijderd lagen.



Afb. 6.57 Gasmaskertas M1924 (naar Delplace 2011).

Gespen

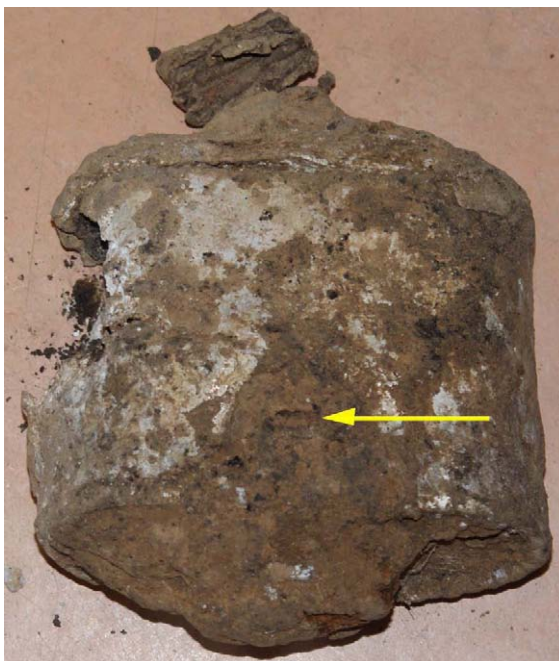
Er zijn verschillende vormen van messing gespen, haken en ogen gevonden. In een deel van de gevallen zijn ze zo specifiek dat er een determinatie mogelijk is. Een aantal is hierboven vermeld.

Een gesp die nauwelijks op het object nauwkeurig is te determineren, is de rechthoekige sluitgesp met midden band en opening aan een van de zijden (zie boven). In feite geldt hetzelfde voor het riemeinde die

vaak in combinatie met zo'n sluitgesp wordt gebruikt. Tenzij de context een determinatie wel toelaat, zoals een exemplaar dat nog in situ op een gasmaskerfilter (V130-1) aanwezig is. Zie onder, links voor deze vondst en rechts voor de locatie van deze gesp op een intacte gasmaskertas M1934.



Afb. 6.58 Sluitgesp op een Belgische ransel (collectie Bosman/Military Legacy).



Afb. 6.59 Gasmaskerfilter met sluitgesp in situ (V130-1); Complete Belgische gasmaskertas M1934 met een vergelijkbare gesp bij de onderrand (collectie Bosman/Military Legacy).

Aan iedere M1934 gasmaskertas zijn overigens vier van dergelijke gespen. Hiervan is er één zoals boven aangegeven onder aan de voorkant van de tas en zijn er drie in de draagriem. Op de ransel komen er maar liefst acht voor. Dit betreft: twee aan de voorkant als sluiting van de klep, een op beide zijanten voor het sluiten van een vak op het rugpand en tweemaal twee voor de sluiting van de binnenflappen. De maten van de sluitgespen zijn bij deze uitrustingsstukken exact hetzelfde.

D-vormige ringen komen in twee maten voor: kleine (3,2 cm) op de broodzak M34, en in grotere maat (3,5/3,6 cm) op de gasmaskertas. Op iedere gasmaskertas zijn dat vijf en op de broodzak twee stuks. Het grootste deel van de D-vormige ringen uit de opgraving is van gasmaskertassen.

6.5.5 Persoonlijke hygiëne

De objecten die met persoonlijke hygiëne te velde in verband kunnen worden gebracht zijn alle privé aanschaf. Boven is al vermeld dat de canvas waskom in de ransel werd gedragen. Daar werd ook een zeep(doos), tandenborstel, tandpasta, scheerspullen en kam in bewaard. Bij de opgraving is een gebroken rood plastic kam en een opgevouwen tube tandpasta gevonden. Hierop is het merk nog leesbaar. Onder een voorbeeld van een compleet exemplaar van dit Amerikaanse merk Craig Martin uit Chicago, Illinois.



Afb. 6.60 Tandpasta van Craig Martin (USA) (naar www.eBay.com).

6.5.6 Kleding

Van uniformen zijn geen delen gevonden met uitzondering van een stuk gerubberd textiel met ijzeren versteviging en twee knopen.

Waar de stukken textiel toe behoord hebben is niet geheel zeker. Het meest waarschijnlijk is dat het een deel van een regenjas van een officier betreft. De (aanzet van een) mouw laat zien dat het geen rechthoekig tentzeil is. Deze hadden bovendien ook geen ijzeren knopjes (voor sluiting?)

Het is niet te achterhalen of de twee Belgische knopen van kleding verloren zijn tijdens de mobilisatie periode of tijdens de strijd. Of dat ze als reserve in een naaigarnituur in een ransel hebben gezeten. De knopen hebben een verschillend formaat. Het betreft een groot model dat voor de sluiting van de veldjas en overjas is gebruikt. De ander is een kleine knoop voor op de borstzakken en epauletten van de veldjas. Evenmin is te achterhalen of de knopen van een officierstuniek van kleermakers aanmaak dan wel van het door het leger verstrekt model uniform voor een onderofficier of manschap zijn.



Afb. 6.61 Belgische model veldjas en voorbeelden van de modellen knopen (collecties J. Lummerzheim); M. Aerts).

Schoenen

Tussen de schoenen zijn voornamelijk bruine fragmenten met een apart opgenaaide 'toe-cap' (V019). Belgische manschappenschoenen zijn in deze periode zwart met vlakke neus. Mogelijk zijn fragmenten in V172 hiervan afkomstig.

V019 betreft derhalve een paar bruine officiersschoenen. Overigens zijn de zolen net als bij de manschappenschoenen voorzien van ingeslagen spijkers en hielijzers. Bij officiersschoenen is echter meer variatie in uitvoering en modellen. Hieronder een voorbeeld van een Belgische officiersschoen.

De lage schoen (V178) kan zowel door een officier onder een rechte broek als civiel zijn gedragen. Een dergelijke dracht komt echter pas na 1945 meer in zwang. Voor 1940 was de militaire mode bij officieren vooral het dragen van laarzen of halfhoge schoenen met beenkappen daarboven. Er is daarmee geen directe zekerheid of het tot de militaire context hoort.



Afb. 6.62 Paar Belgische manschappenschoenen uit 1940 nog zonder beslag (collectie Bosman/Military Legacy).



Afb. 6.63 Voorbeeld van een Belgische officiersschoen met beslag (collectie J. Lummerzheim).

Handschoenen

Tot het uniform van een Belgisch officier hoorde een paar bruine lederen handschoenen. Hier is geen andere standaard voor dan dat ze te velde bruin en van leer moesten zijn. Officieren kochten privé hun kleding bij gespecialiseerde kleermakers, waaronder ook de handschoenen. Hiermee is er een grote variatie in kwaliteit, modellen en uitvoering. De handschoenen van Vroenhoven ogen van fijne kwaliteit op basis van het nauw gestelde stiksel en soepelheid van het leer.



Afb. 6.64 Belgisch officiershandschoenen; zoals gedragen door Chef van de Staf generaal Van den Bergen (Delplace 2014b; collectie Bosman/Military Legacy).



6.5.7 Stelling

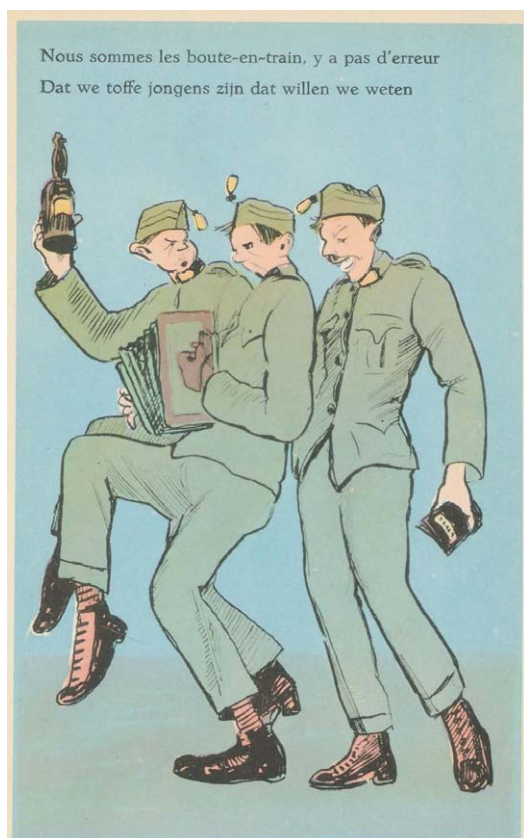
Een aantal vondsten is mogelijk met de aanleg of onderhoud van de stellingen te verbinden. Het zijn een aantal schepbladen die mogelijk zijn gebruikt voor het verdiepen van de loopgraven. Hierbij zijn ook twee scheppen die van een model zijn zoals op voertuigen en bij de Genie-onderdelen (*Pioniere*) van de Duitse *Wehrmacht* in 1940. Echter het gebruik is algemener dan dat, aangezien ze ook gewoon te koop waren, zeker in de grensstreek.

Een tweetal zogenaamde varkensstaarten zijn onherroepelijk onderdeel van de stelling geweest. Dit zijn ijzeren stangen met enkele krullen waartussen prikkeldraad gespannen kon worden. Op een foto van kazemat A zijn deze duidelijk zichtbaar (zie boven). Uit het historisch verslag van de aanval op kazemat M valt op te maken dat de Duitsers op weg daarnaartoe behoorlijk wat hinder hadden van de prikkeldraadversperring. Of deze hindernissen vooral in de laatste tiental meters direct rondom de kazematten of bij alle loopgraven aanwezig waren is niet bekend. Op de foto's blijkt hier verder niet veel van. Mogelijk dat daarom alleen op strategische plaatsen prikkeldraad was gesteld. De beide varkensstaarten zijn verbogen en gebroken. Wellicht is dit een teken van het bewust ontmantelen van de stelling, waarbij zwaar materieel is ingezet of dat ze geraakt zijn bij een explosie van vliegtuigbommen of artilleriegranaten. Een aantal spijkers kan ook in de stelling verwerkt zijn, maar over hun datering bestaat geen enkele zekerheid. Dit geldt ook voor een kledinghaak, een ijzeren klamp en een fragment bandijzer.

6.5.8 Voeding

Een aantal conservenblikken zullen zeker hebben behoord tot de voedselvoorraad van de stelling, een aantal zijn wellicht noodrantsoenblikken. Maar het maken van een onderscheid tussen Duitse of Belgische blikken is lastig. Er is er één met Engelstalig opschrift, en zal daarmee een privé aanschaf betreffen, en waarschijnlijk dan aan Belgische zijde. Het noodrantsoen dat standaard in de Belgische ransel werd gedragen zat in een vierkant aluminium blik. Daar zijn geen resten van gevonden in Vroenhoven.

Of de bierflessen ook tot het reguliere militaire menu horen is zeer de vraag, zeker niet tijdens de dienst of alarm! Opmerkelijk is dat het alle producten uit Vroenhoven en omstreken betreft. Er wordt ook melding gemaakt van de vondst van een Coca Cola flesje. Deze is echter niet gezien. Wellicht was dit een vondst die tijdens de proefsleuven fase is geborgen, waarvan de vondsten in onderhavige studie niet zijn meegenomen.



Afb. 6.65 Ansichtkaart uit de mobilisatietijd met vrolijke Belgische soldaten (collectie Bosman/Military Legacy).

6.5.9 Munten

Slechts één van de opgegraven munten dateert uit de 20^e eeuw. Het heeft echter niets met de mobilisatie of meidagen van 1940 te maken, maar alles met de bezetting van België gedurende de Eerste Wereldoorlog! Het is een Belgische 5 Centimes stuk uit 1916. Vanaf 1928 werden ze vervangen door een nieuw model met centraal gat.



Afb. 6.66 Voorbeeld van een Belgische 5 centimes munt geslagen in 1916 (naar www.egmpveiling.be).

6.6 Conclusies

Het onderzoek heeft vooral plaatsgevonden aan de hand van een fysieke inspectie van alle vondsten. Tevens zijn foto's gemaakt en is literatuur onderzoek uitgevoerd. Er is op basis van deze primaire en afgeleide bronnen een voldoende determinatie mogelijk van de gevonden objecten, al zijn er enkele vraagtekens blijven staan. Met dit in het achterhoofd kunnen de in de inleiding gestelde onderzoeksvragen, op basis van de in dit onderzoek verkregen informatie, als volgt worden beantwoord:

- Hoe zijn de te Vroenhoven gevonden objecten te determineren?

De 307 gevonden voorwerpen zijn voornamelijk van militaire origine of kunnen in de militaire context van mei 1940 of de voorafgaande mobilisatieperiode zijn gebruikt. Met name de musket-, pistoletkogels en de meeste munten vertegenwoordigen een oudere periode. Zie de catalogus voor de individuele determinaties.

- Hoe passen de vondsten in het historisch beeld van de strijd in mei 1940?

De verschoten patroonhulzen, bom of granaatscherven, de geruimde CE zoals de vliegtuigbommen zijn alle directe relictten van de historisch bekende strijd. Alle vondsten van militaria passen in het beeld van de Belgische verdedigers versus de Duitse invallers. Enkele vondsten zoals de seinpatroon en de dropcontainer zouden zelf als specifiek voor verschillende episoden uit het strijdverloop kunnen gelden. De correcte determinatie in combinatie met het verspreidingsbeeld van de vondsten zal het historisch beeld versterken.



Afb. 6.67 Nabij de kust achtergelaten Belgische helmen en gasmaskers (naar Vlaemynck 1975).

Bijlage

Wapens



V138



V138



V223



V006



V138



V015



V219



V116



V197

Munitie



V007



V018



V108



V109



V113



V111



V151



V153



V182



V200



V196



V203



V218



V080



V106



V141



V162



V198



V202



V131



V099



V196



V172



V200



V027



V133



V057

Dropcontainer



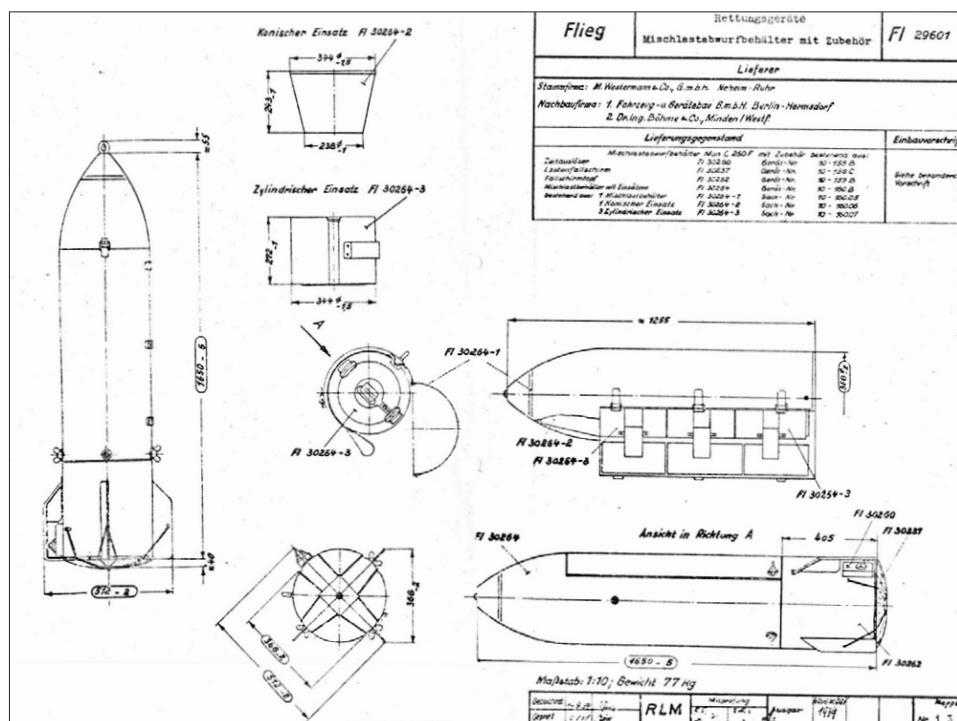
V029



V105



V114



V016



V005

Uitrusting



V034



V081



V186



V107



V121



V211



V167



V118



V222



V119





V119



V098



V097



V211

V130



V139



V204



V170



V143



V090



V119



V207



V198



ZNR1



V113



V121



V203



V117



V084



V198



V184



V138



V082



V158



V157



V209



V172



Voeding



V155



ZNR2



ZNR3



V161



V209



V197



V201



V199



V209

Kleding



V019



V172



V178



V120



V019



V140



V209



V083



Stelling



V032



V034



V089



V149



V150



V160



V169



V197



V208

Munten



V102



V214

7 Sporen uit de pre- en protohistorie

J. Loopik

Tijdens de opgraving is in totaal 31071 m² opgegraven en onderzocht, waarbij er restanten zijn terug gevonden uit de Late Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse tijd en de Tweede Wereldoorlog (zie Bijlage 1 – AlleSporenKaart). Deze laatste periode zal niet in dit hoofdstuk worden besproken, maar apart worden behandeld (zie hoofdstuk 5).

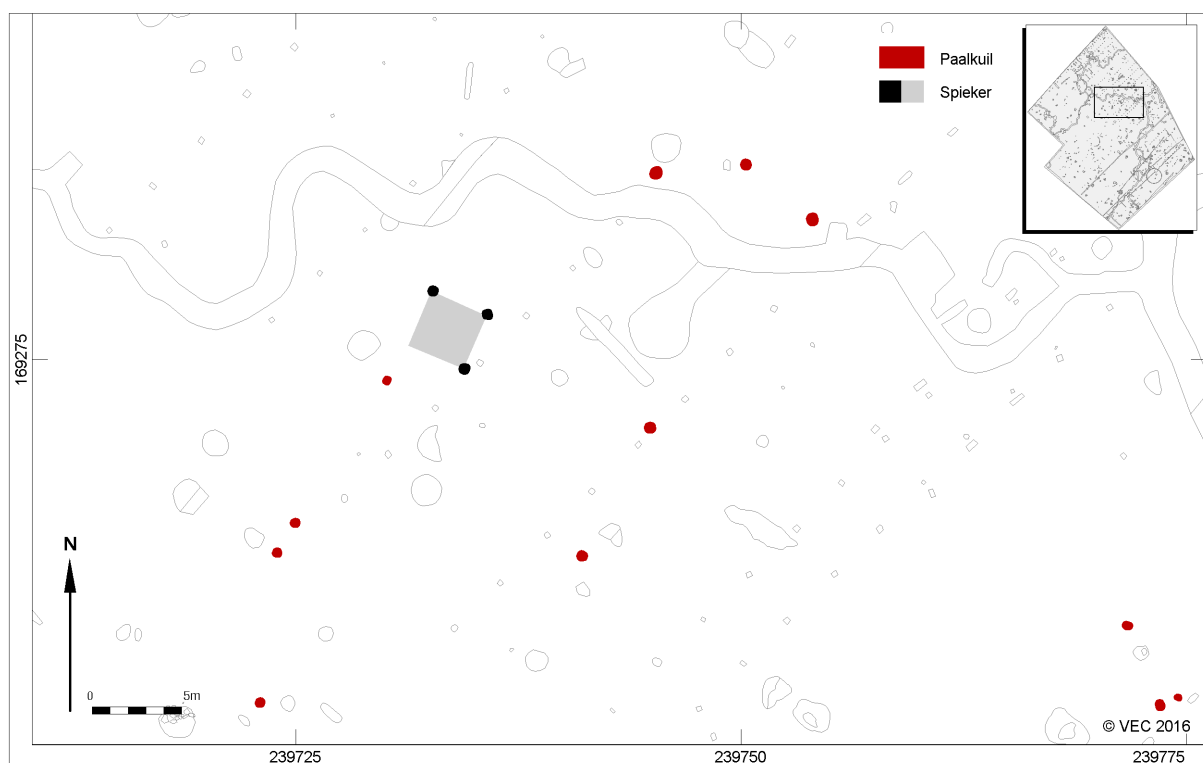
Veel sporen konden vanwege de afwezigheid van vondstmateriaal niet worden gedateerd, waardoor ze niet in de juiste (tijds)context kunnen worden geplaatst. Tenzij deze sporen overeenkomsten vertonen die passen in de interpretatie van gedateerde sporen, zijn ze ten behoeve van de helderheid van dit hoofdstuk weggelaten uit onderstaande bespreking.

De sporen die hieronder wel worden toegelicht betreffen structuren en sporen waarin aardewerk, natuursteen en vuursteen is aangetroffen. Deze sporen zullen van belang zijn bij het beschrijven van het landgebruik en hun bewoners en kunnen op basis van het vondstmateriaal worden geplaatst op een tijdslijn. Onder de sporen die zijn aangetroffen bevonden zich voornamelijk greppels, kuilen en een grafheuvel. Er zijn geen huisplattegronden te herkennen en er is slechts één spieker aangetroffen.

Vanwege het feit dat het plangebied zich ogenschijnlijk in de periferie van een nederzetting bevindt en de sporen geen duidelijk verband met elkaar lijken te houden, worden onderstaande sporen niet chronologisch besproken, maar op functioneel niveau.

7.1 Plattegronden

Er zijn tijdens het veldonderzoek in totaal 105 paalkuilen aangewezen, verspreid over het gehele plangebied. In de ligging ten opzichte van elkaar zijn in enkele gevallen wel lijnen te ontdekken, maar door de onderlinge afstanden en het gebrek aan tegenhangers kunnen hierin geen duidelijke structuren worden herkend. Er is in totaal één spieker te duiden, waarvan drie van de vier palen zijn aangetroffen. Het betreffen sporen van ca. 10-12cm diepte en een onderlinge afstand van 3,4m (spoor 116, 118 en 122). Vanwege een gebrek aan vondstmateriaal kan deze structuur helaas niet gedateerd worden.



Afb. 7.1 Spieker.

Er zijn verschillende interpretaties mogelijk. Zo kan hier sprake zijn van een spieker, een opslagplaats voor bijvoorbeeld graan. Gezien de nabijheid van een grafheuvel (ca. 100m) en de afwezigheid van andere structuren, moet ook worden gedacht aan een zogenaamd ‘dodenhuisje’ of staketsel van een brandstapel. Hier zou de overledene tijdelijk zijn bijgezet en/of verbrand.¹¹

7.2 Kuilen

Binnen het plangebied zijn in totaal 24 kuilen aangetroffen die op basis van het verzamelde aardewerk gedateerd kunnen worden. Het achterhalen van de functie van de kuilen is echter een lastig proces. Verschillende kuilen bevatten meerdere vondstcategorieën, die wijzen op de depositie van afval. Of de kuil echter primair als afvalkuil is gebruikt of dat zij secundair zijn gebruikt als dumpplaats, is moeilijk te bepalen. In de Bronstijd en IJzertijd kenden kuilen verschillende vormen van gebruik, waarbij vaak één van een drietal functies wordt toegekend.¹²

Ten eerste werden er kuilen gebruikt als opslagplaats van graan. Dit type wordt gekenmerkt door de vorm (klok- of afgeknot kegelvormig) en inhoud (een verkoolde laag).¹³ Op de bodem liggen enkele spoellaagjes, van wanneer de kuil was geleegd en een tijd heeft open gelegen, met hierboven een donkere laag organisch materiaal (meestal verkoold graan en houtskool). Hierboven ligt een homogene, schone vulling met vondstmateriaal. Dit soort kuilen werd uiteindelijk vaak hergebruikt als afvalkuil, waardoor er vaak een redelijke hoeveelheid vondstmateriaal in terug is te vinden.

Graan kon op deze manier lange tijd bewaard worden. Het kiemvormingsproces van de buitenste laag graan (waarbij zuurstof wordt omgezet in kooldioxide) resulteerde in een zuurstofarm milieu, waarin het overige graan niet werd aangetast.¹⁴ In de kuilen werd vermoedelijk voornamelijk het zaaigraan opgeslagen. Het graan voor consumptie werd waarschijnlijk binnenshuis of in spiekers bewaard.¹⁵

Kuilen die weinig archeologisch materiaal bevatten worden met regelmaat toegeschreven aan het proces van leemextractie. De opbouw van dergelijke kuilen volgt ook een patroon.¹⁶ Een onderste vulling bestaande uit spoellaagjes met een homogene laag erboven, soms met grote brokken. Leem werd veelvuldig gebruikt voor de wanden van gebouwen. Nadat het leem is gewonnen werd de kuil snel weer dicht gegooid, wat het gebrek aan vondstmateriaal verklaart.

Ten derde worden er kuilen gevonden die veel vondstmateriaal bevatten, maar ook verbrande leem en houtskool. Deze kuilen worden doorgaans als rijk gevulde kuilen bestempeld, met een mogelijke rituele inslag.

De bewoners van de boerderij zouden verlatingsoffers hebben gebracht.¹⁷ Deze verklaring stoelt echter stevig op de aanwezigheid van een aanzienlijk percentage verbrand aardewerk. Hiervan is tijdens onderhavig onderzoek echter weinig van aangetroffen. Om deze reden wordt deze interpretatie niet gehanteerd, maar wordt er gesproken van rijk gevulde kuilen.

Tot slot blijven er kuilen over waar geen functie aan toegeschreven kan worden. Deze kuilen hebben een vrij schone vulling, maar zijn ondieper en kleiner dan de ‘typische’ leemkuil.

Eén van de kenmerken die onderscheidend is in de interpretatie is het aantal vondsten. Typeringen als ‘weinig’ en ‘veel’ zijn arbitrair en onderhevig aan discussie. In onderstaande beschrijvingen zijn de aantallen om deze reden vermeld.

¹¹ Hessing&Kooi in Louwe Kooijmans et al 2005.

¹² Habermehl 2014.

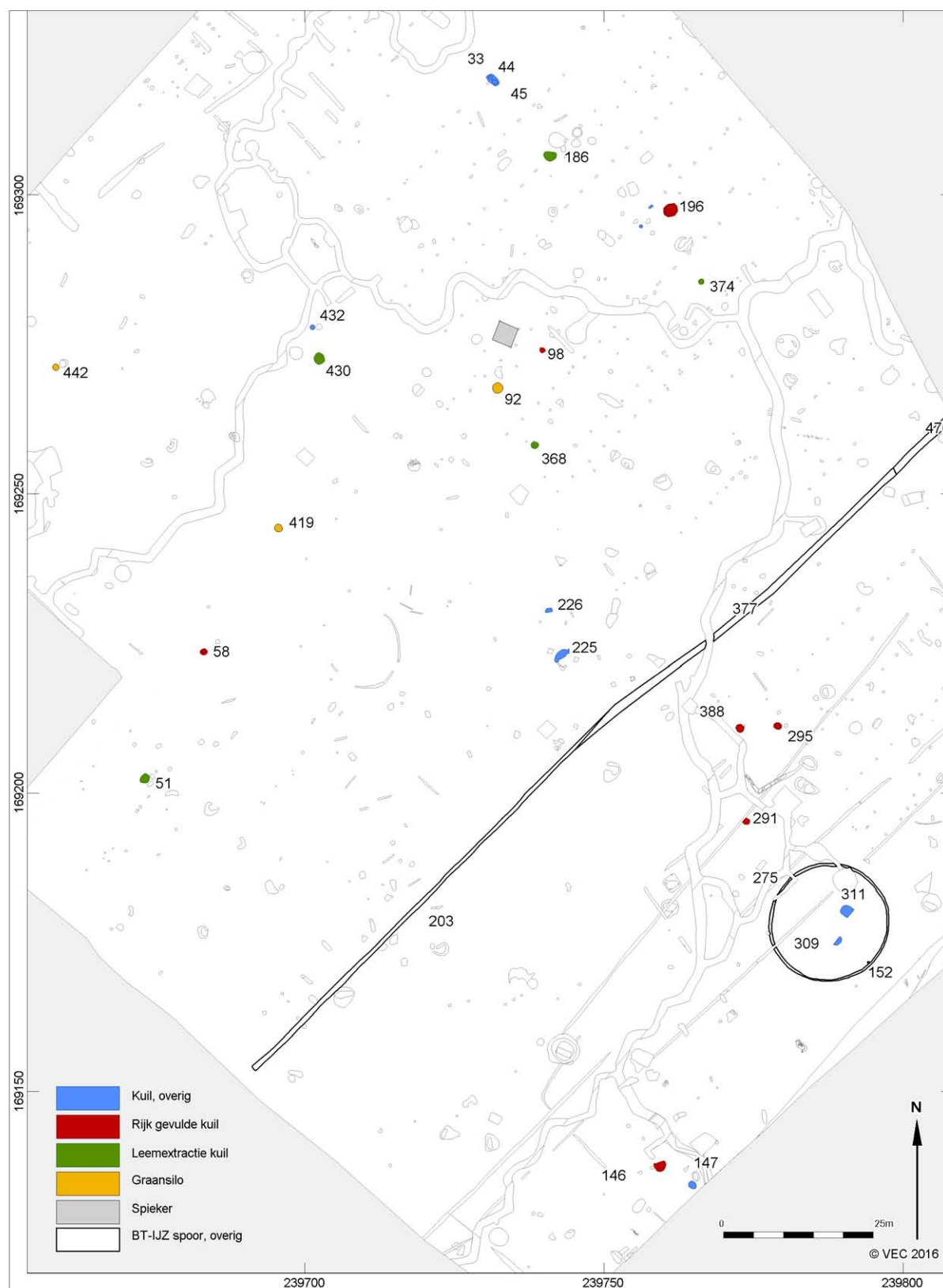
¹³ Hoof in Fokkens&Jansen 2002.

¹⁴ Habermehl 2014.

¹⁵ Van Wijngaarden-Bakker/Brinkemper 2005, 509.

¹⁶ Hoof in Fokkens&Jansen 2002.

¹⁷ Van den Broeke in Fokkens&Jansen 2002.



Afb. 7.2 De kuilen met aardewerk, op functioneel niveau ingedeeld.

7.2.1 Graansilo's en voorraadkuilen

Er is slechts één kuil aangetroffen waarvan kan worden aangetoond dat deze vermoedelijk oorspronkelijk als graansilo is gebruikt. Enkele andere kuilen hebben vermoedelijk een primaire functie als voorraadkuil gehad. Beide fenomenen zijn vaak van een regelmatige vorm, met rechte wanden en een vlakke bodem.¹⁸ Opgemerkt moet worden dat een klok- of afgeknotte kegelvorm, zoals hierboven aangegeven, niet is aangetroffen.

Spoor 92 was een kuil van ca. 130cm diepte, rechte wanden en een vlakke bodem (onderzijde 89,6m+TAW). Onderin de kuil bevond zich op het diepste punt een licht humeuze vulling. Hieruit is een zadenmonster genomen (Vnr 61). Hoewel deze niet geschikt bleek voor verdere analyse, kon wel worden aangetoond dat er restanten van emmertarwe, linze en huttentut aanwezig waren (zie hoofdstuk 13 – Botanie).

Hierboven lag een gelaagde vulling, mogelijk spoellaagjes van tijdens het open liggen van de put. Deze werd afgedekt door een vulling vol met houtskool en verbrande leem. Tenslotte werd de bovenzijde van de kuil gevormd door een bruingrijze kern met aan weerszijden een lichtere vulling.

Dat de vulling waarin de cultuurgewassen zijn aangetroffen afgedekt werden door diverse andere vullingen maakt het aannemelijk dat de kuil eerst is gebruikt als graanopslag, vervolgens een tijd open (en leeg) heeft gelegen, waarna het deels is vol gestort met afval.

Uit de kuil komen een groot aantal gebroken natuurstenen en handgevormd aardewerk, te weten 65 stuks (vnr 63, 72). Het aardewerk is handgevormd en dateert uit de Midden-IJzertijd. Deze datering wordt ondersteund door de ¹⁴C-analyse van een monster genomen uit de houtskoolrijke laag. Het resultaat is een datering tussen 363-197 jr. v. Chr. (vnr 62, zie Bijlage 3, Resultaten ¹⁴C-onderzoek).



Afb. 7.3 Spoor 92, werkput 2.

Spoor 442 was een ronde kuil, met een diepte van ca. 75 cm. De wanden waren recht en de bodem vlak. In de bruingrijze vulling was een band van verbrande leem en houtskool zichtbaar, waaruit handgevormd aardewerk uit de 2^e helft van de Late Bronstijd en natuursteen is verzameld (vnr 205). In totaal betrof het 22 stuks vondstmateriaal.

Spoor 419 was een 85cm diepe kuil, met rechte wanden en een licht geronde bodem. In de grijsbruine vulling werd in totaal 43 stuks vondstmateriaal aangetroffen, te weten handgevormd aardewerk uit de Late Bronstijd, huttenleem, natuursteen en vuursteen (vnr 185, 194). Tussen het natuursteen zat een middelgrote kloptsteen van grofkorrelige kwartsitische zandsteen, met afgebroken punt (vnr 185) (zie hoofdstuk 11 – NS). Tevens werd een vuurstenen afslag van een kloptsteen gevonden (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen).

¹⁸ Hebermehl 2014.



Afb. 7.4 Spoor 442.



Afb. 7.5 Spoor 419.

Er is een monster genomen ten behoeve van een ^{14}C -datering (vnr 192). ^{14}C -onderzoek geeft een datering tussen 1187-934 v. Chr. en sluit goed aan op de datering van het aardewerk (zie Bijlage 3, Resultaten ^{14}C -onderzoek).

7.2.2 Leemextractie kuilen

Er zijn een aantal kuilen aangetroffen die vrijwel schoon zijn van vondstmateriaal en in een enkel geval duidelijk deels dicht gegooid. Deze kuilen werden mogelijk gegraven met het doel om leem te winnen, waarna de kuil vrij snel (gedeeltelijk) werd gedicht.

Spoor 51 is een enigszins ovale kuil van ca. 34cm diepte, met grijs gevlekte vulling en her en der verbrande leemspikkels. In de kuil zijn 6 stuks vondstmateriaal gerecupereerd; handgevormd aardewerk uit de Late Bronstijd, huttenleem en natuursteen (vnr 21).



Afb. 7.6 Noordoostelijke kwadrant van spoor 51.

Spoor 423 was een kuil van aanzienlijke diepte, ca. 168cm. De onderste vulling leek verschept te zijn, vermoedelijk is de kuil vrij snel weer (deels) gedicht. De bovenste vulling bevatte 37 vondsten, te weten verbrande leem, houtskool, natuursteen, huttenleem, een vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk (vnr 181, 187). Vermoedelijk betrof dit een fase van hergebruik als afvalkuil. Het aardewerk is te dateren in de Vroege/Midden-IJzertijd.



Afb. 7.7 Spoor 423.

Spoor 374 was een ca. 60cm diepe kuil met grijze vulling en houtskoolspikkels. In de vulling zijn vier vondsten verzameld. Het betreft handgevormd aardewerk uit de periode Late Bronstijd - IJzertijd, natuursteen en huttenleem (vnr 147, 215).



Afb. 7.8 Spoor 374.

Spoor 430 was een ronde kuil van ca. 30cm diepte. In de bruingrijze vulling, dat verbrande leem en houtskoolspikkels bevatte, werden tevens vier stuks vondstmateriaal gevonden, te weten handgevormd aardewerk uit de Late Bronstijd - IJzertijd, natuursteen en vuursteen (vnr 191).



Afb. 7.9 Spoor 430.

Spoor 368 was een ronde kuil van ca. 60cm diepte en grijze vulling, waaruit 12 vondsten zijn geborgen. In de kuil is handgevormd aardewerk uit de IJzertijd, natuursteen en vuursteen aangetroffen (vnr 212). Tussen het vuursteen bevond zich een vuurstenen afslag (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen).



Afb. 7.10 Spoor 368.

7.2.3 Rijk gevulde kuilen

In een aantal kuilen komt veel verbrande leem en houtskool voor, als ook een groot aantal vondsten. Deze kuilen vallen onder de noemer 'rijk gevuld'. Mogelijk betreft het hier ook kuilen waarvan de inhoud een rituele betekenis heeft, echter is het bewijs hiervoor niet sluitend. In de synthese zal dieper worden ingegaan op de discussie rondom de term 'ritueel'.

Spoor 98 had een diepte van ca. 42cm en een grijsbruin gevlekte vulling. Hierin werd in totaal 69 stuks handgevormd aardewerk uit de periode Late Bronstijd - IJzertijd en natuursteen aangetroffen (vnr 28, 31).



Afb. 7.11 Spoor 98, een kuil.

Spoor 295 was een ovale kuil van 30cm diepte. In de zwartgrijze vulling zat veel houtskool en verbrande leem, waaruit 170 stuks vondstmateriaal is verzameld. In het spoor is handgevormd aardewerk uit de Late Bronstijd, huttenleem, natuursteen en vuursteen aangetroffen (vnr 126, 132). Analyse van een monster, dat is genomen ten behoeve van ^{14}C -onderzoek, geeft een datering tussen 974-822 jr. v. Chr. (vnr 128, zie Bijlage 3, Resultaten ^{14}C -onderzoek).

Tussen het vuursteen zat een vuurstenen afslag en een afslagkern (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen). De afslag is onderzocht op gebruikssporen, waarbij is geconstateerd dat het vuurstenen artefact is gebruikt voor het bewerken van leerharde klei (zie hoofdstuk 11 – Gebruikssporenanalyse vuursteen).

Er werd tevens een botanisch monster genomen, echter bleek deze niet geschikt voor verdere analyse (vnr 128). Wel werden restanten van linze in het monster aangetroffen, een cultuurgewas (zie hoofdstuk 13 – Botanica).



Afb. 7.12 Spoor 295.

Op de binnenzijde van enkele scherven is een residu waargenomen, dat nader is geanalyseerd (zie hoofdstuk 9 – Chemisch en botanisch onderzoek). Dit heeft slechts beperkte resultaten opgeleverd. Er kon alleen worden bepaald dat het residu van plantaardige oorsprong was. Het kan slechts worden gesuggereerd dat het voedsel in beide potten reeds voor het koken grondig voorbereid (fijn gemaakt) was en/of langdurig gekookt was. Een mogelijke verklaring voor een dergelijke samenstelling zou het koken van een meelpap kunnen zijn.

Spoor 146 was een kuil van ca. 118cm diepte. De onderste helft bestond uit diverse lagen houtskool en in mindere mate verbrande leem. Uit deze laag is een monster genomen ten behoeve van een ^{14}C -datering (vnr 64). De bovenste vulling was vrijwel schoon. Uit de kuil komt een groot aantal gebroken natuurstenen, huttenleem, vuursteen en handgevormd aardewerk, te weten 217 stuks (vnr 42, 58, 65, 69). Het aardewerk dateert uit de Vroege IJzertijd en sluit goed aan bij het resultaat van de ^{14}C -analyse, die een datering geeft tussen 771-516 jr. v. Chr. (zie Bijlage 3, Resultaten ^{14}C -onderzoek). Er werden tevens een natuurstenen aambeeld, diverse slijpstenen en een klop/wrijfsteen van rode zandsteen aangetroffen (vnr 58, 65). Daarnaast werden er vier vuurstenen afslagen en een afslag van een gespelen *Flint-Ovalbeil* verzameld (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen). Zowel de bijl als een afslag zijn onderzocht op gebruikssporen. Hierbij is geconstateerd dat één zijde van de bijl is gebruikt voor het hakken van hout en de andere zijde voor het bewerken van leerharde klei. De afslag werd gebruikt op zacht, dierlijk materiaal (zie hoofdstuk 11 – Gebruikssporenanalyse vuursteen).

Op de binnenzijde van enkele scherven is een residu waargenomen, dat nader is geanalyseerd (zie hoofdstuk 9 – Chemisch en botanisch onderzoek). Dit heeft slechts beperkte resultaten opgeleverd. Het residu is mogelijk afkomstig van een proces van langdurig verhitten/koken van een zetmeelrijk materiaal wat een minimale hoeveelheid eiwitten bevat. Een mogelijke verklaring voor een dergelijke samenstelling zou het koken van een meelpap kunnen zijn.



Afb. 7.13 Spoor 146, werkput 4.

Spoor 58 is een ronde kuil, die veel houtskool en leembrokken bevatte. De kuil had een diepte van ca. 12cm. Er is in totaal 71 stuks vondstmateriaal verzameld uit dit spoor, te weten handgevormd aardewerk uit de periode Late Bronstijd – Midden IJzertijd, huttenleem, natuursteen en vuursteen (vnr 9, 17, 22, 24, 25, 26). Er bevonden zich relatief veel vuurstenen artefacten in de kuil, waaronder een aantal afslagen (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen). Twee stuks vuursteen zijn onderzocht op gebruikssporen. Hierbij is geconstateerd dat één vuurstenen artefact is gebruikt voor het bewerken van zacht, dierlijk materiaal en het andere artefact mogelijk als wig is gebruikt (zie hoofdstuk 11 – Gebruikssporenanalyse vuursteen).



Afb. 7.14 Spoor 58, kuil.

Spoor 196 is een kuil van 145cm diepte, waaruit in totaal 76 vondsten zijn verzameld. De kern van het spoor is waarschijnlijk een nazak en nagenoeg schoon. Hieronder bevindt zich een vrij houtskoolrijke laag. Het middeldeel van de coupe lijkt een omgeschepte vulling te zijn, wellicht ten gevolge van het (gedeeltelijk) dempen van de put. Op de bodem van de kuil lag een laag verbrande leembrokken en houtskool, met af en toe een stuk handgevormd aardewerk. Behalve aardewerk is er ook natuursteen, huttenleem en een vuurstenen afslagschabber aangetroffen (vnr 60, 93, 94, 115). De meest opvallende vondst, uit de onderste vulling, was een bootvormige maalsteen van tefriet (vnr 115). Dit is met zekerheid een importproduct, aangezien deze vulkanische steensoort hier niet in de ondiepe ondergrond voorkomt (zie hoofdstuk 11 – NS). Het handgevormde aardewerk dateert in de periode Late Bronstijd – Midden IJzertijd.



Afb. 7.15 Spoor 196.

Spoor 388 was een 55cm diepe kuil met grijsbruine vulling en veel verbrande leem, houtskool, handgevormd aardewerk uit de Late Bronstijd, huttenleem, vuursteen en natuursteen (vnr 159, 174, 176). Het betreft in totaal 180 vondsten. Er werd tevens een spinklosje aangetroffen (vnr 175). Eén van de in totaal twee afslagen is onderzocht op gebruikssporen, waarbij is geconstateerd dat het vuurstenen artefact is gebruikt voor het bewerken van leerharde klei (zie hoofdstuk 11 – Gebruikssporenanalyse vuursteen).



Afb. 7.16 Spoor 388.

Spoor 291 was een bruingrijze kuil van 26cm diepte, met houtskool en verbrande leem, waarin handgevormd aardewerk, natuursteen en een vuurstenen afslagkern is aangetroffen (vnr 96, 101, 125). In totaal zijn er 26 vondsten verzameld. Het aardewerk dateert in de periode Late Bronstijd – IJertijd. In de kuil werden tevens twee klopstenen van rode zandsteen aangetroffen (zie hoofdstuk 11 – NS).



Afb. 7.17 Spoor 291.

7.2.4 Overige kuilen

Een aantal kuilen kan op basis van de vorm en inhoud niet ingedeeld worden in één van bovengenoemde categorieën. Met welk doel deze kuilen zijn gegraven blijft vooralsnog onduidelijk.

Spoor 432 was een grijze, ronde kuil, met een diepte van ca. 20cm. In de kuil is één scherp handgevormd aardewerk uit de Late Bronstijd aangetroffen (vnr 193).



Afb. 7.18 Spoor 432.

Spoor 186 is een kuil van slechts 4cm diepte, waarin twee scherven handgevormd aardewerk is aangetroffen (vnr 68). Het aardewerk dateert in de periode Late Bronstijd – IJertijd.



Afb. 7.19 Spoor 186.

Een 35cm diepe kuil met verbrande leembrokken (spoor 33) bleek bij het couperen twee kernen te bevatten (spoor 44 diepte 38cm, spoor 45 diepte 33cm). De kuil bevatte in totaal 27 vondsten, te weten handgevormd aardewerk dat dateert uit de periode Late Bronstijd-IJzertijd, huttenleem, natuursteen en vuursteen (Vnr 8, 11, 13, 19).



Afb. 7.20 Kuil, spoor 33 en 44.



Afb. 7.21 Paalkuil, spoor 45.

Spoor 147 was een grijs-bruine, ovale kuil. De kuil had een ronde bodem en was ca. 20cm diep. Met de documentatie van het spoor zijn 18 vondsten verzameld. Het betrof handgevormd aardewerk uit de periode Late Bronstijd - IJzertijd, natuursteen en huttenleem (vnr 45).



Afb. 7.22 Spoor 147.

In spoor 225, een vermoedelijke boomval, is handgevormd is vijf stuks aardewerk en drie stuks vuursteen aangetroffen (vnr 76). Op basis van het handgevormde aardewerk betreft dit mogelijk het oudste spoor binnen het plangebied, uit de periode Midden-Neolithicum – Late Bronstijd. Verder werden twee vuurstenen afslagen en een afslag/kling verzameld (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen).



Afb. 7.23 Spoor 225, een mogelijke boomval.

7.3 Greppels

Er zijn een klein aantal greppels aangetroffen. Deze concentreren zich in het oostelijke deel van het plangebied. Aangezien het landschap hier zakt, is het niet verwonderlijk dat hier een vorm van ontwatering is toegepast (zie hoofdstuk 4 – Fysische geografie). Een alternatieve verklaring is die van perceleringsgreppels, om erven van elkaar te scheiden.

Een greppel die direct in het oog springt is vermoedelijk Romeins van oorsprong, het enige spoor dat aan deze periode kan worden toegeschreven.

Het betrof een greppel van ruim 3 m breedte en circa 54cm diepte, die vanuit de zuidoostelijke puntwand het vlak overstak richting het noorden (spoor 150). In de greppel werd handgevormd aardewerk en natuursteen aangetroffen, maar ook botmateriaal van een tweetal paarden, vuursteen en huttenleem. Ten slotte werden er ook kolensteen en diverse fragmenten aangetroffen van wat vermoedelijk Romeinse *tegula* zijn geweest (Vnr 46, 50, 67, 70) (zie hoofdstuk 11 – NS). Het handgevormd aardewerk dateert uit de periode Late Bronstijd – IJzertijd. Er werden een aantal kiezen van de bovenkaak van een paard aangetroffen, als ook een middenvoetsbeen. Het botmateriaal was in zeer slechte staat.

In de greppel werden ook twee klop/hamerstenen aangetroffen, van kwartsiet, als ook een mogelijk slijpblok (Vnr 70) (zie hoofdstuk 11 – NS). Een vuurstenen afslag, een geretoucheerd stuk en een precore (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen).

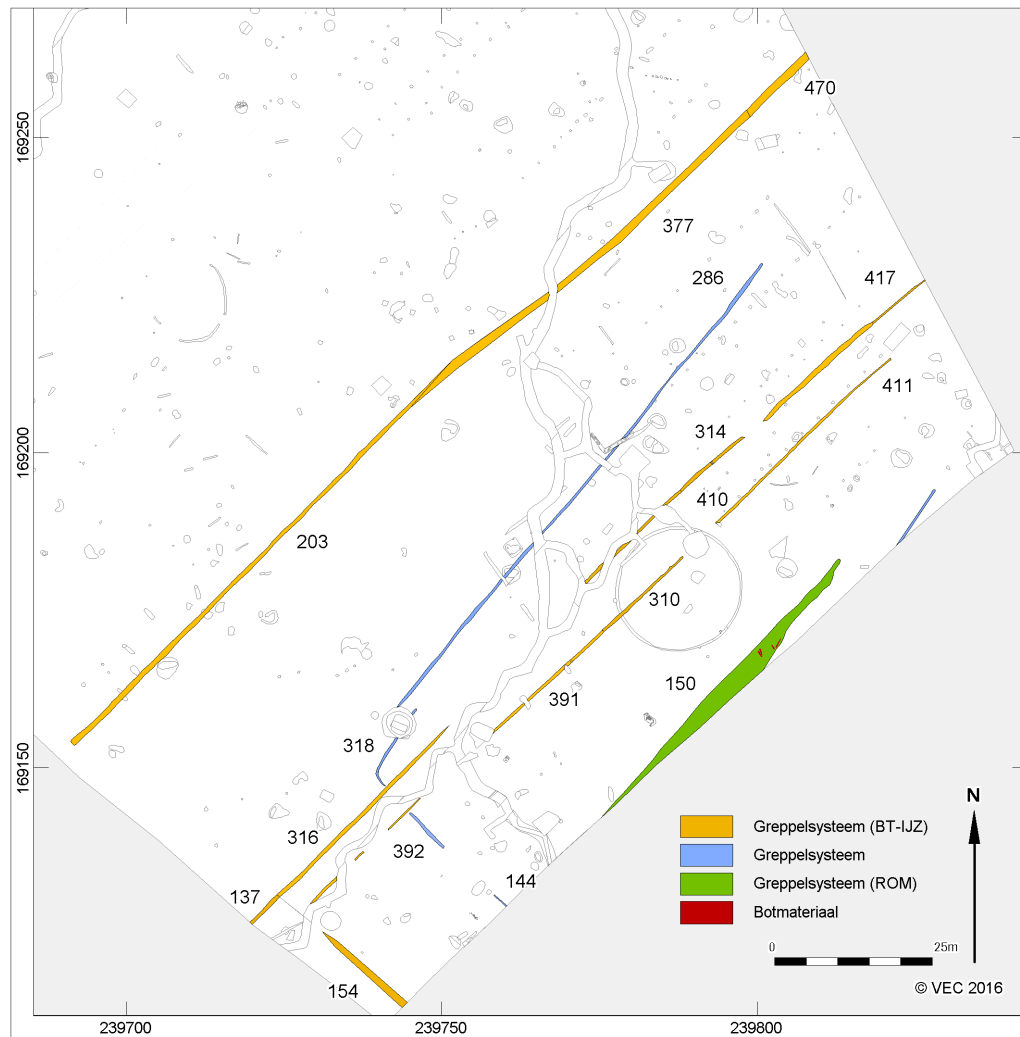
De aanwezigheid van twee paardenskeletten in combinatie met natuurstenen objecten is opvallend. Al eerder werd deze combinatie waargenomen, bij Romeinse dierbegravingen in Tongeren, niet ver naar het westen.¹⁹ Er moet hierbij gedacht worden aan een doelbewuste, rituele depositie.

Gezien het duidelijk Romeinse karakter van het vondstmateriaal, moet het handgevormd aardewerk als opspit worden gezien.

Aan de oostzijde lag tevens een greppel, die vrijwel geheel het plangebied vanuit het noordoosten naar het zuidwesten doorkruiste (spoor 203, 377). Het betrof een ca. 35cm diepe greppel met grijze vulling. Waarschijnlijk gaat het hier over een erf- of perceleringsgreppel. In de greppel is handgevormd aardewerk en een vuurstenen kling aangetroffen (Vnr 79, 213) (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen). Het aardewerk dateert in de periode Late Bronstijd – IJzertijd.

De greppel kende meerdere tegenhangers (spoor 310/391/411, 314/410/417 en 316. Of het hier een gelijktijdig systeem betrof is vanwege een gebrek aan een datering voor de overige greppels, niet duidelijk.

¹⁹ Veldman et al, 2015??



Afb. 7.24 Aangetroffen greppelsystemen.

De gelijke oriëntatie suggereert echter een samenhang.

Deels door dit greppelsysteem heen lag een tweede greppelsysteem, met een rechthoekige vorm van circa 105 m lengte en 44 m breedte, met een iets afwijkende oriëntatie (spoor 286, 318, 392). Aan de oostzijde lijkt een tegenhanger te hebben gelegen. De loop van de greppels suggereert dat het een omheining lijkt te zijn geweest, met een open zijde aan de noordkant. In de zuidwestelijke hoek zat ook een smalle doorgang. Wellicht betrof het een kraal.

Aan de uiterste westzijde van het plangebied zijn een reeks greppels aangetroffen die samen een rechthoekige structuur vormen van circa 42 m lengte.²⁰ De greppels waren slechts enkele centimeters diep en bevatten geen vondstmateriaal om ze te dateren. De functie is onduidelijk.

7.4 Grafheuvel

Aan de uiterste oostelijke grens van het plangebied zijn de restanten van een vermoedelijke grafheuvel aangetroffen, met een diameter van 19 m (spoor 275). Slechts de (onderzijde) van de circa 24cm diepe kringgreppel wijst op de aanwezigheid hiervan. In de profielwand die over de grafheuvel is blijven staan,

²⁰ spoor 336, 338, 349, 350, 449, 452

was geen aanzet tot een grondlichaam zichtbaar. Echter, de kringgreppel lag in het oostelijke deel van het plangebied, dat lager was gelegen en waar een colluviumpakket is afgezet. Dit pakket is ook waargenomen boven de kringgreppel. Als er sprake was van een grafheuvel, dan is deze geëgaliseerd voordat het colluvium hier is afgezet. Van een eventuele centrale bijzetting zijn geen restanten aangetroffen.



Afb. 7.25 Spoor 150, in werkput 4.



Afb. 7.26 Spoor 203, een greppel.



Afb. 7.27 Grafheuvel (spoor 275) en crematie (spoor 152) en twee mogelijke andere grafheuvels.



Afb. 7.28 Spoor 275, een deel van de kringgreppel.

De greppel is in de lengte gecoupeerd, op zoek naar eventuele paalzettings. Deze zijn niet waargenomen. Binnen de kringgreppel zijn wel een drietal kuilen aangetroffen, waarvan de meest opvallende een urn met crematieresten is (spoor 152).

De urn bevond zich net binnen de kringgreppel. De inhoud van de urn en direct omliggende grond zijn gezeefd op een zeef van 1mm wijdtte (vnr 49). Uit bestudering van de crematieresten blijkt dat het gaat om de resten van een kind, dat tussen de 5 en 10 jaar oud is geworden (zie hoofdstuk 14 – Fysische Antropologie). De urn zelf dateert in de Late Bronstijd en de positie ervan doet vermoeden dat het een latere bijzetting betreft. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de grafheuvel zelf mogelijk ouder is dan de Late Bronstijd. Op de binnenzijde van de urn is een residu waargenomen, dat nader is geanalyseerd (zie hoofdstuk 9 – Chemisch en botanisch onderzoek). Dit heeft slechts beperkte resultaten opgeleverd. Er kon geen onderscheid worden gemaakt tussen een dierlijke of plantaardige oorsprong van het residu. Het kan slechts worden gesuggereerd dat het voedsel in beide potten reeds voor het koken grondig voorbereid (fijn gemaakt) was en/of langdurig gekookt was.



Afb. 7.29 Spoor 152, urn met crematieresten.

Er zijn nog twee kuilen aangetroffen binnen de kringgreppel. Hoewel niet met zekerheid valt te stellen dat deze onderdeel uitmaakten van de grafstructuur, wordt op basis van het aardewerk aangenomen dat dit wel het geval is. De grafheuvel is in die periode waarschijnlijk nog zichtbaar geweest aan het maaiveld en zijn de kuilen, net als de urn, later bijgezet.

De eerste is spoor 309, een grijs-bruine, ovale kuil, dat handgevormd aardewerk, natuursteen en vuursteen bevatte (vnr 100, 103). De kuil had een vlakke bodem en was ca. 20cm diep. Het aardewerk is te dateren in de periode Late Bronstijd – IJzertijd. Uit de kuil zijn ook twee forse klopstenen van rode zandsteen gevonden en twee gebarsten fragmenten van hamerstenen (vnr 103) (zie hoofdstuk 12 – NS). Verder werd er één geretoucheerde afslag/kling aangetroffen (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen).

De tweede kuil betreft spoor 311, een grijs-bruine, ovale kuil, dat handgevormd aardewerk, natuursteen en vuursteen bevatte (vnr 104, 122, 124). De kuil had een ronde bodem en was ca. 52cm diep. Het aardewerk is eveneens te dateren in de periode Late Bronstijd – IJzertijd. Op de bodem werd een complete, 'zadelvormige' maalsteen van grofkorrelige, witte, kwartsitische zandsteen aangetroffen (vnr 122). Een vettige glans op diverse plekken wijst mogelijk op veelvuldig huid(gebruiks)contact en gezien het feit dat deze nog goed bruikbaar was, intentioneel in de kuil zijn gedeponed (zie hoofdstuk 12 – NS). Verder werden twee vuurstenen afslagen en een afslagschabber gevonden (zie hoofdstuk 10 – Vuursteen).

Mogelijke andere grafheuvels

Er zijn op twee plaatsen fragmenten van cirkelvormige structuren aangetroffen. De eerste lag direct ten noorden van de eerste grafheuvel en bestond uit twee korte, licht gebogen greppeltjes (spoor 418). In de coupe was er nauwelijks nog iets van zichtbaar en in het verlengde van deze sporen is uitvoerig gezocht naar overige restanten, die niet zijn aangetroffen.

De tweede lag op circa 74 m afstand, ten noordwesten van de eerste grafheuvel en was circa 24cm diep (spoor 364, 366). Ook hier was sprake van twee korte, licht gebogen greppels en ook hier is nauwkeurig gezocht naar het vervolg van deze greppels, die ook hier niet zijn terug gevonden.

Waarschijnlijk betrof het in beide gevallen geen grafheuvel. Waar de eerste grafheuvel een strakke ronde vorm had, is dat bij deze twee zeer zeker niet het geval. Ook bleek het niet mogelijk om de gehele ronde vorm terug te kunnen vinden. Bij de structuur direct ten oosten kan dit overigens het gevolg zijn van opname in de bovengrond, het spoor was in het vlak zeer ondiep. Wellicht betrof dit (delen van) hooimijten, waar gewassen tijdelijk werden opgeslagen.

8 Prehistorisch handgevormd aardewerken vaatwerk

E. Drenth (ArcheoMedia)

8.1 Inleiding

Tijdens de opgravingen in het plangebied te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder zijn in totaal 377 scherven (samen 9555, 2 g) van prehistorisch handgevormd vaatwerk aan het licht gekomen. Daarnaast zijn 391 stuks gruis verzameld (in totaal 699,1 g). Vermoedelijk zijn ook zij afkomstig van potten, ofschoon een herkomst van andersoortige keramische objecten, zoals gewichten en spinklossen, niet volledig uit te sluiten is. Of het betreft geen potfragmenten, maar sterk gefragmenteerde huttenleem.

Het aardewerk is onderworpen aan een nadere analyse, waaraan overeenkomstig de Bijzondere Voorwaarden drie vragen ten grondslag lagen:

- Wat zijn de intrinsieke eigenschappen van het aardewerk?
- Wat is de ouderdom van het aardewerk?
- Wat zegt het aardewerk over de menselijke activiteiten in de prehistorie ter plekke?

Teneinde bovengenoemde vragen te kunnen beantwoorden, is de volgende werkwijze gehanteerd. Van het gruis zijn per vondstnummer uitsluitend het aantal en het gewicht vastgelegd. Daarbij is gruis gescheiden van scherven op basis van grootte. Als scheidslijn tussen beide groepen is in de regel 4 cm² aangehouden; wat beneden deze waarde ligt, is als gruis beschouwd. Scherven groter dan 4 cm² die in de lengteas gespleten zijn ofwel waarvan de buiten- en/of binnenkant ontbreken, zijn eveneens als gruis bestempeld. Een uitzondering op deze regels zijn kleine fragmenten met vermeldenswaardige kenmerken, zoals versiering en vorm.

Scherven zijn aanzienlijk uitgebreider beschreven, waarbij de beschrijving of op individueel niveau of op groepsniveau - indien de fragmenten hetzelfde vondstnummer delen én (waarschijnlijk) van dezelfde pot afkomstig zijn - heeft plaatsgevonden. Daarbij is in de eerste plaats, indien voorhanden, informatie over de algemene potvorm en het type vastgelegd. Verder zijn de scherven naar hun (oorspronkelijke) positie in de pot opgedeeld in drie groepen, te weten:

- rand (met, zo mogelijk, een specificatie van de vorm),
- wand,
- bodem (met, zo mogelijk, mogelijk een specificatie van de vorm).

Van elk van dit soort aardewerkfragmenten zijn na macroscopische bestudering, voor zover mogelijk en van toepassing, de volgende variabelen geregistreerd:

- a. de gemiddelde wanddikte (in mm),
- b. de verschralling,
- c. de oppervlakteafwerking,
- d. de versiering,
- e. de kleur op dwarsdoorsnede,
- f. technologische karakteristieken over de opbouw van het vaatwerk,
- g. het feit of een scherf onverbrand dan wel (secundair) verbrand is,
- h. bijzonderheden, zoals het voorkomen van aankoesel.

Een aantal van deze variabelen behoeft verdere toelichting. Van de verschralling, indien aanwezig, is aangegeven het soort of de soorten. Zandverschralling is in zoverre een punt van discussie dat opzettelijke toevoeging niet met zekerheid vast te stellen is, aangezien zand van nature aanwezig kan zijn in klei. Verder is de afmeting van het grootste verschrallingspartikel (per verschrallingssoort, met uitzondering van zand) aangegeven

Bij het onderdeel 'oppervlakteafwerking' is zowel naar de buiten- als binnenkant van het aardewerk gekeken, waarbij een onderscheid is gemaakt tussen:

- gepolijst (het oppervlak heeft een glad én (hoog) glanzend karakter);
- glad;
- glad, hobbelig
- besmeten;
- ruw.

Daarnaast is genoteerd, wanneer een scherf een verweerde buiten- en/of binnenkant heeft.

Bij de kleur van een scherf op dwarsdoorsnede is een onderscheid gemaakt tussen ‘oxiderend’ (O), ofwel lichte tinten, en ‘reducerend’ (afgekort tot R) dat wil zeggen donkere tinten. Aldus kan de kleuropbouw aangegeven worden, waarbij telkens begonnen wordt met de (veronderstelde) buitenzijde. Zo staat ORO voor een lichte buiten- en binnenzijde en een donkere kern en betekent OR dat een tweedeling met een lichte buitenzijde en een donkere binnenkant. Deze gegevens zijn bij de uitwerking uitsluitend gebruikt om vast te stellen of een aardewerkfragment al dan niet (secundair) verbrand is. In het geval dat aardewerk extra verhit raakt, gaan oxiderende en grijze kleuren overheersen. Daarnaast kan het aardewerk poreus worden, kunnen blaasjes optreden en potvormen verwrongen raken. De kleur op dwarsdoorsnede is in principe informatief over het bakmilieu.²¹ Een lichte kleur reflecteert een zuurstofrijk milieu, een donkere kleur zuurstofarme omstandigheden. Bij een scherf met als kleur op de breuk ORO, om een voorbeeld te geven, waren de bakomstandigheden zuurstofrijk of zuurstofarm, maar werd tijdens het afkoelen de keramiek aan lucht blootgesteld. Echter niet in die mate dat het organische materiaal in de klei door oxidatie volledig verdwenen is, zodat (mede) daarom een donkere kern aanwezig is.

Genoteerd zijn eventuele sporen van rolopbouw, die wijzen op een vervaardiging van een pot uit kleirollen, met als mogelijkheden H-, N- en Z-voegen.²²

Verder kan worden opgemerkt dat, voor zover de beschikbare tijd dit toestond, geprobeerd is scherven aaneen te passen om meer grip op de morfologie te krijgen. Dit betekende dat waar mogelijk binnen elk spoor of concentratie gezocht is naar ‘passers’.

Bij de typologische en chronologische classificatie van de scherven is gretig gebruik gemaakt van het proefschrift van Van den Broeke, omdat deze monografie voor vondsten uit zowel de Vroege en Midden-IJzertijd te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder relevant is.²³ Voor de volledige determinatielijst, zie bijlage 4.

8.2 Resultaten

Algemeen

Tabel 8.1 toont wat de verspreiding van het bestudeerde aardewerk over de verschillende contexten is. De hoofdmoot is afkomstig uit kuilen. Een rijk spoor is verder een crematiegraf. De 57 scherven en stuks gruis stammen alle van dezelfde pot, waarvan de kenmerken hieronder nader zullen worden besproken. Daarnaast komt een kleine hoeveelheid materiaal uit twee greppels, waarvan een met een recente ouderdom. Ook het aantal ‘laagvondsten’ is gering.

De intrinsieke eigenschappen van de keramische assemblage wijzen eenduidig in de richting van de Late Bronstijd (ca. 1200-800 v.Chr.) en de IJzertijd (ca. 800 v.Chr.-begin van de jaartelling).²⁴ De resultaten van het ¹⁴C-onderzoek corresponderen volledig met de typologische dateringen. Beide geven bovendien aan dat niet de gehele IJzertijd is vertegenwoordigd, maar alleen de vroege en midden-fase. Naar Van den Broeke kunnen de Vroege en Midden-IJzertijd achtereenvolgens tussen ca. 800-500 v.Chr. en ca. 500-275/250 v.Chr. worden gedateerd.²⁵

Er is slechts één mogelijke uitzondering op de bovenstaande chronologische regel. Een wandscherf uit een kuil (S3.225), die rijkelijk is verschaald met kwartsgruis, is gedateerd in de periode Midden-Neolithicum - Late Bronstijd.²⁶

Hieronder volgt een bespreking van de meest relevante en diagnostische keramische vondsten.

²¹ Rye 1988, 114-118.

²² Zie voor meer informatie Louwe Kooijmans 1980, 136-137.

²³ Van den Broeke 2012.

²⁴ Zie voor de absolute ouderdom van deze perioden Van den Broeke 2012; Lanting & Van der Plicht 2001/2002; 2005/2006.

²⁵ Van den Broeke 2012, hoofdstuk 2.7.

²⁶ Vnr. 76.002.

Tabel 8.1 Verspreiding van het handgevormde aardewerken vaatwerk uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder naar contexten.

	gruis		scherven		N onverbrande	N verbrande
	aantal	gewicht (g)	aantal	gewicht (g)	scherven	scherven
context						
crematiegraf						
S4.152	221	122,8	57	736,8	(57)	-
greppel						
S3.203	-	-	1	5,3	-	1
S4.150	-	-	1	4,3	-	-
kuil						
S1.33	1	3,5	-	-	-	-
S1.45	6	10,9	2	9,7	2	-
S2.51	2	4	1	9,7	1	-
S2.58	7	10,4	8	101,5	8	-
S2.92	18	121,4	32	1220,9	27	1(5)
S2.98	40	124,6	24	1077,2	24	-
S2.186	-	-	2	29	2	-
S3.225	4	7,7	1	7,3	1	-
S3.226	1	1,5	-	-	-	-
S4.146	4	9,8	59	1546,4	42(46)	9(13)
S4.147	2	2,1	5	81	4	1
S4.309	10	19,6	7	103,7	6	1
S4.311	-	-	1	5,2	-	1
S6.291	10	25,8	8	200,6	8	-
S6.295	21	43,9	53	1485,2	22	20(31)
S8.368	5	7,3	5	41,4	3	2
S8.374	-	-	1	9,5	-	1
S9.388	3	6,5	20	708,2	14	6
S11.419	13	30	26	673,2	12	5(14)
S11.423	4	17	16	447,6	11	5
S11.430	-	-	3	10,7	3	-
S11.432	-	-	1	45,2	1	-
S12.442	7	10	7	215	3	4
laag						
S4.3000	7	25,1	7	151,2	3(4)	3
S4.3500	-	-	1	8,1	1	-
S4.5000	1	14,8	-	-	-	-
recente verstoring						
S2.196	9	75,6	12	144,1	4	(8)
S9.203	-	-	1	16	1	-

S2.58

De keramische inhoud bestaat behalve uit gruis uit acht onversierde en onverbrande rand- en wandscherven (achtereenvolgens 1x en 7x).²⁷ Het complex omvat geen aardewerkfragmenten met opvallende vormkenmerken, ondanks dat het profiel van een wandscherf een herkomst van een S-vormig geprofileerde pot doet vermoeden. Van de acht scherven zijn vijf stuks verschaald met een combinatie van chamotte (grootste zichtbare partikel 5 mm), kwartsgruis (grootste zichtbare partikel 5 mm) en zand, één met chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) de overige twee met chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) en (mogelijk) zand. De wanddikte loopt uiteen van 5 tot en met 10 mm. De kleur op dwarsdoorsnede is ORO (3x) en ORR (5x). De buitenzijde van één scherv is ruw, van twee exemplaren deels glad en deels verweerd, bij twee scherven glad, hobbelig en bij drie aardewerkfragmenten is de buitenkant volledig

27 Vnrs. 9.002, 24.001, 25.001 en 26.003.

verweerd. Minder vaak zijn sporen van verwerking aan de binnenzijde waargenomen. Slechts één scherv is aangemerkt als deels glad en deels verweerd. De rest is getypeerd als glad (1x), glad en verweerd (1x), glad, hobbelig (1x) en ruw (5x).

Te oordelen naar de intrinsieke eigenschappen vertegenwoordigen de acht scherven minimaal drie verschillende potten. In elk geval een daarvan lijkt te zijn gemaakt van rollen klei. Want de scherv die dit vaatwerk vertegenwoordigt, heeft een N-voeg. Bij een andere pot hechten aan de binnenzijde mogelijk verkoolde voedselresten.

De geringe omvang van het aardewerkcomplex uit S2.58 bemoeilijkt een datering. Te meer omdat er nauwelijks een morfologisch houvast is en gidsartefacten afwezig zijn. Toch mag op grond van de kenmerken van de vondsten zelf en gezien de overige handgevormde keramiek uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder het materiaal aan de periode Late Bronstijd tot en met de Midden-IJzertijd worden toegewezen. Het ontbreken van besmeten vaatwerk is daarbij een aanwijzing – maar geen doorslaggevend bewijs! – voor de eerstgenoemde periode.

S2.92

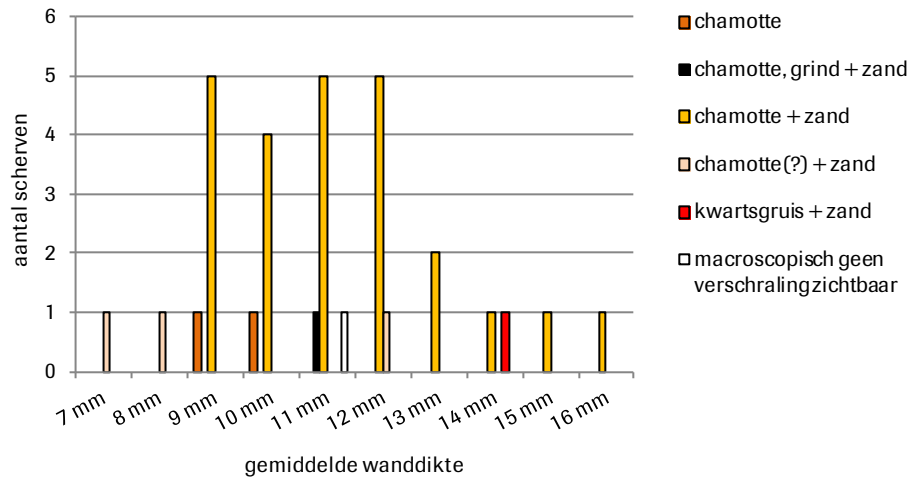
In deze kuil zijn 32 scherven gevonden.²⁸ Hun wanddikte loopt uiteen van 7 tot en met 16 mm en verder zijn zij vooral verschaald met chamotte (afb. 8.1). Slechts een van de scherven is versierd; deze vondst wordt hieronder nader besproken. Een substantiële component van de scherven (14 à 15 stuks) heeft een (gedeeltelijk) besmeten buitenzijde. Bij twee scherven is deze zijde glad tot gepolijst, bij tien aardewerkfragmenten glad, bij twee stuks ruw, in twee gevallen verweerd/indet. Daarnaast is een van de wandscherven deels glad en deels 'afgestreken' met een takje, stro of iets dergelijks (*Besenstrich*). De binnenzijde van zeventien scherven is glad. Tweemaal is deze kant gedetermineerd als glad, maar wel met duidelijk sporen van verwerking. Vier scherven hebben een binnenoppervlak dat wel geglad is, maar dit heeft niet geleid tot een mooi effen vlak. Derhalve luidt in deze gevallen de typering: glad, hobbelig. Acht maal is de binnenzijde beschreven als ruw. Eenmaal resteert van de binnenzijde te weinig voor een betrouwbare typering. Twee tot vier scherven laten zien dat in elk geval een deel van het vaatwerk opgebouwd is uit rollen klei (1 tot 3x N-voeg; 1x H-voeg?). Verkoolde voedselresten zijn op geen van de scherven waargenomen. Afbeelding 8.2 laat zien wat de kleur op de breuk. Oxiderend gebakken vaatwerk domineert daarbij.

De scherven vertegenwoordigen minstens zes verschillende potten, die, op één mogelijke uitzondering na, onversierd lijken te zijn. Dit zijn:

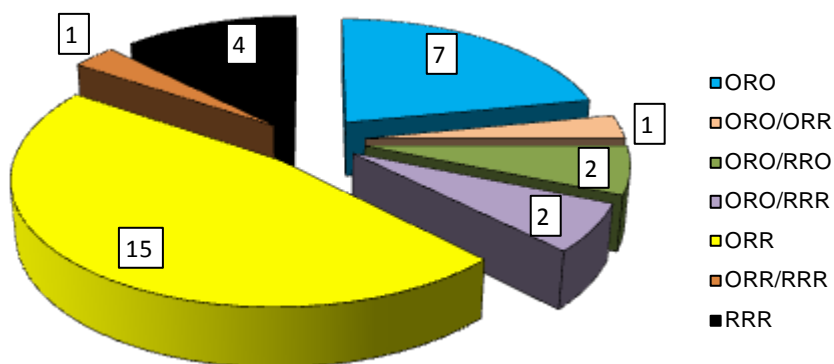
1. Een gladwandige schaal van het type 3b met een afgeronde rand (Van den Broeke's randvorm A1). De gemiddelde wanddikte bedraagt 11 mm. Chamotte (grootste zichtbare partikel 5 mm) en zand zijn de verschalingsmiddelen. De kleur op dwarsdoorsnede, RRR, wijst op een herkomst uit een zuurstofarm bakmilieu.
2. Een gladwandige tweeledige schaal met een concave wand en afgeronde rand; type 21. Versiering is, voor zover duidelijk, afwezig. De wand is gemiddeld 10 mm dik. De verschalings bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) en zand. De buiten- en binnenzijde zijn lichtgekleurd, de kern donker (ORO).
3. Een tweeledige tonvormige pot met een binnenwaarts afgeschuinde rand (randvorm A2); waarschijnlijk type 23a. Op de rand zijn mogelijk vingertopindrukken aangebracht; de indrukken zijn vaag. De wanddikte is gemiddeld 13 mm. De pot is verschaald met chamotte (grootste zichtbare partikel 3 mm) en zand. De buitenzijde is deels besmeten en deels glad, de binnenzijde ruw. De buitenkant is lichtgekleurd, de kern en binnenzijde donker (ORR).
4. Een tweeledige tonvormige pot met randvorm B1 (verdikte binnenzijde); waarschijnlijk type 23a. De dikte van de wand is gemiddeld 11 mm. De verschalings bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 4 mm) en zand. De buitenzijde is deels besmeten en deels ruw, de binnenzijde ruw. De buitenkant is lichtgekleurd, de kern en binnenzijde donker (ORR).
5. Een tweeledige gladwandige pot met concave wand en randvorm A1; type 21, 22 of 23a. De wand is gemiddeld 9 mm dik. De verschalings bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 5 mm) en zand. De pot is donkergekleurd (RRR).

28 Vnrs. 63.001 en 72.001.

6. Een drieledige gladwandige pot met randvorm A1; waarschijnlijk type 41. De wand is gemiddeld 9 mm. De verschraling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 3 mm) en zand. De pot is op dwarsdoorsnede ORO.



Afb. 8.1 Gemiddelde wanddikte en verschraling van de scherven uit S2.92 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.



Afb. 8.2 Kleur op dwarsdoorsnede van de scherven uit S2.92 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder. De cijfers in de taartdiagram refereren aan de aantallen scherven.

Zowel de morfologische karakteristieken, de wanddikte als het percentage besmeten vaatwerk wijzen op de tweede helft van de Midden-IJzertijd, dat wil zeggen de fasen F (ca. 400/375-350/325 v.Chr.) en G (ca. 350/325-275/250 v.Chr.).²⁹ Deze typologische datering wordt ondersteund door ¹⁴C-onderzoek aan verkoold (plantaardig) zaad uit S2.92. Het resultaat, 2199 ± 26 BP (SUERC-59368 (GU37136); 2 σ-kalibratie met behulp van OxCal V4.2.4: 363-197 BC), in combinatie met typochronologische overwegingen geeft aan de ouderdom het onderhavige aardewerkcomplex gezocht moet worden tussen 363-275/250 v.Chr.

²⁹ Zie in dit verband Van den Broeke 2012; vgl. Drenth 2013; De Winter & Drenth 2013.

S2.98

De 24 scherven uit deze kuil kunnen gerekend worden tot twee potten.³⁰ Van de ene resteren achttien wand- en bodemscherven, waarbij de bodem van het type A3 is. De gemiddelde wanddikte is 11 mm. Als verschrallingsmiddelen zijn chamotte (grootste zichtbare partikel 4 mm), grind (grootste zichtbare partikel 7 mm) en zand toegevoegd. De buitenzijde is deels besmeten en deels ruw, de binnenzijde glad. De kleur op dwarsdoorsnede is ORO. Dit wijst erop dat de pot rechtop staand in een zuurstofrijke oven gebakken is. Van de tweede pot zijn slechts zes onversierde wandscherven voorhanden. Zij hebben als kenmerken: gemiddelde wanddikte 9 mm, verschralling met chamotte (grootste zichtbare partikel 7 mm), buitenzijde glad, binnenzijde idem dito, maar met sporen van verwerking en ORR/RRR op dwarsdoorsnede. De keramische vondsten uit S2.98 zijn te weinig typisch voor een scherpere datering dan Late Bronstijd-IJzertijd.

S2.196

Uit deze recente verstoring komen twaalf scherven.³¹ Daarvan zijn zes stuks een andere beschouwing waard; zij zijn afkomstig van een tweeledige onversierde schaal met een concave wand en aan afgeronde rand (randvorm A1). In Van den Broeke's typomorfologie vertegenwoordigt deze vondst het type 21. Zowel de buiten- als binnenzijde is glad, hoewel de eerstgenoemde zijde wel sporen van verwerking kent. Ter verschralling is kwartsgruis (grootste zichtbare partikel 3 mm) en zand. De buitenzijde is lichtgekleurd, de kern en binnenzijde donker (ORR). Het is mogelijk dat de scherven secundair verbrand zijn. Het type 21 had een lange looptijd in het zuiden van de Lage Landen.³² Indachtig de andere keramische vondsten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder is een toewijzing aan de Late Bronstijd, Vroege of Midden-IJzertijd verdedigbaar. Naar analogie van Ruppels bevindingen voor de *Niederrheinische Bucht* lijkt daarbij grofweg de eerste helft van de Late Bronstijd af te vallen. Want *bauchige Schalen*, zoals hij vaatwerkvormen die vergelijkbaar zijn met die uit S.2196 typeert, kwamen in dat gebied waarschijnlijk pas vanaf ca. 1025 v.Chr. voor.³³

S4.152

De 57 scherven zijn afkomstig van dezelfde pot.³⁴ De algehele vorm is niet overgeleverd, maar wel is duidelijk dat deze pot een voet van Van den Broeke's type A3 heeft. De wand is gemiddeld 7 mm dik, terwijl de verschralling uit kwartsgruis (grootste zichtbare partikel 6 mm) en zand. Zowel de buiten- als binnenzijde is ruw, met sporen van verwerking. De scherven lijken niet verbrand te zijn; de kleur op dwarsdoorsnede is ORR. Dit geeft een herkomst uit een zuurstofrijke oven, waarbij de mondopening afgedekt was, bijvoorbeeld omdat de pot tijdens het bakken op zijn kop stond. Aan de binnenzijde is een donkere substantie gehecht, wellicht verkoolde voedselresten.

De intrinsieke eigenschappen dateren het vaatwerk in kwestie in de Late Bronstijd.

S4.309

De keramische inhoud van deze kuil omvat onder meer een fragment van een tweeledige kom of, eerder, schaal van het type 21 of 22 naar Van den Broeke.³⁵ Direct onder de spitse rand is een incomplete knobbel of gebroken verticaal oor zichtbaar; in het laatste geval is het oor niet randstandig geweest, dat wil zeggen dat de bovenste 'poot' van het oor tot aan de rand reikte. De verschralling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm), kwartsgruis (tot 3 mm) en zand. De wand is gemiddeld 8 mm dik, terwijl de kleur op dwarsdoorsnede ORR is. De buiten- en binnenzijde zijn glad, hoewel sporen van verwerking waarneembaar zijn. De intrinsieke eigenschappen, in het bijzonder de aanwezigheid van een knobbel of duiden op de periode Late Bronstijd tot en met Midden-IJzertijd.³⁶ Er mag zelfs op grond van de 'randstandigheid' van het oor een bronstijdouderdom verondersteld.³⁷ Deze veronderstelling wordt enige kracht bijgezet door de overige scherven uit S4.309. Geen daarvan is besmeten, hetgeen eerder in de richting van de Late Bronstijd dan de Vroege of Midden-IJzertijd wijst.

30 Vnrs. 28.002 en 31.002.

31 Vnrs. 93.002, 94.003 en 115.004.

32 Van den Broeke 2012, 53, 55.

33 Ruppel 1990, 78-79.

34 Vnr. 49.001.

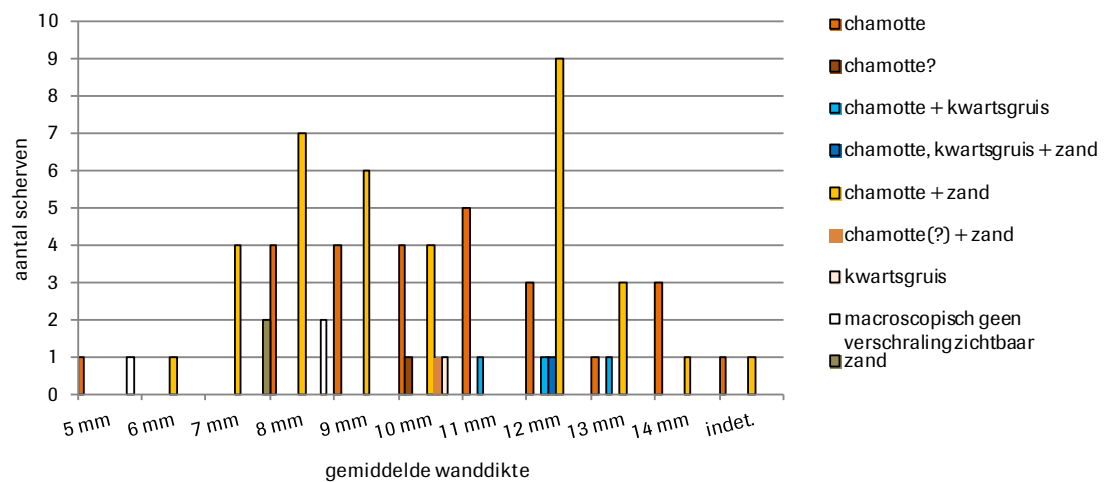
35 Vnr. 103.003.

36 Zie inzake verschralling Arnoldussen & Ball 2007; Van den Broeke 1991; 2012, 128-129.

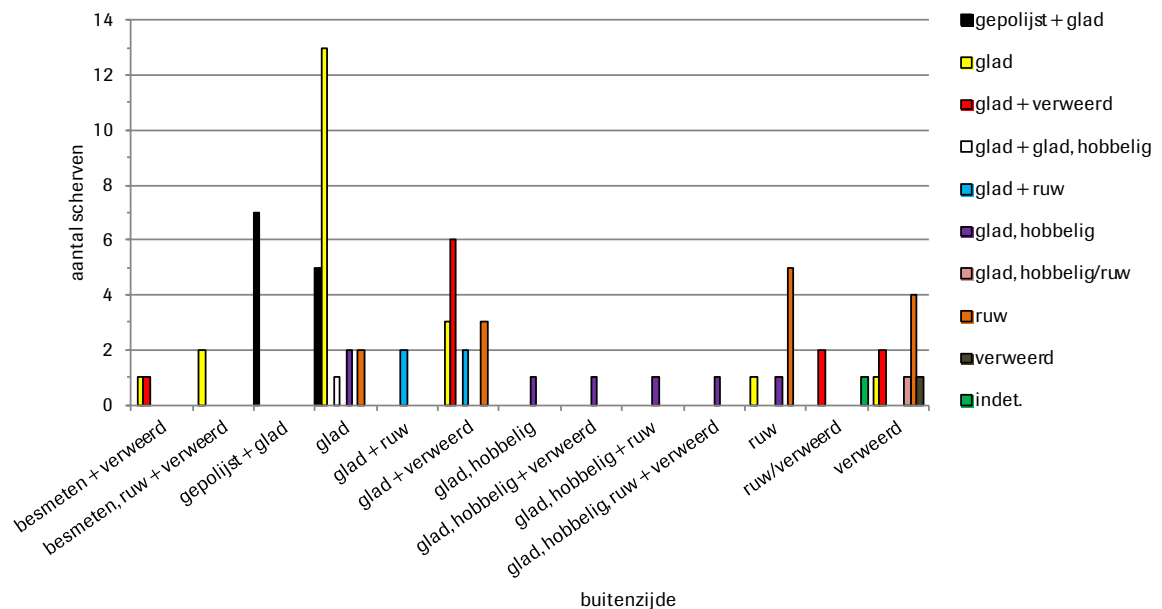
37 Vgl. Van den Broeke 2012, 99-100.

S4.146

Tot de meest vondstrijke antropogene grondsporen behoort S4.146. Naast zes stukjes gruis zijn uit deze kuil 74 scherven afkomstig.³⁸ Zij zijn op één na alle onversierd. De verschralling is divers, met chamotte als het meest voorkomende ingrediënt (afb. 8.3). De andere componenten, die al dan niet zelfstandig voorkomen, zijn kwartsgruis en zand. De wanddikte kent een brede variatiebreedte: 5-14 mm (afb. 8.3). Het gemiddelde is ca. 8,7 mm. Afbeelding 8.4 laat zien wat de wandafwerking is. Daarbij springen twee zaken in het oog. In de eerste plaats is dit het geringe aandeel van besmeten vaatwerk. Slechts vijf scherven hebben een (gedeeltelijk) besmeten buitenoppervlak. Verder valt op dat een aanzienlijk percentage (ca. 40,5 tot 44,6%) van de assemblage sporen van verwerking vertoont. Wellicht mag daaraan de categorie 'gepolijst + glad' worden toegevoegd. Oorspronkelijk was het totale oppervlak mogelijk gepolijst.



Afb. 8.3 Gemiddelde wanddikte en verschralling van de scherven uit S4.146 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.



Afb. 8.4 Afwerking van de buiten- en binnenzijde van de scherven uit S4.146 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder. De legenda refereert aan de binnenzijde.

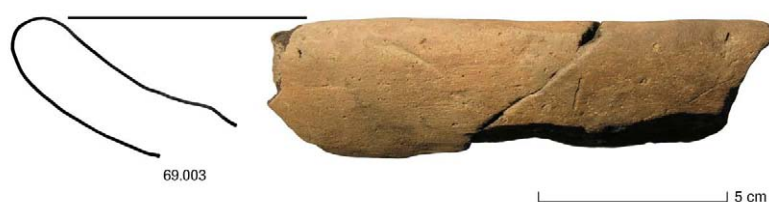
38 Vnrs. 42.001, 58.001, 65.001 en 69.003.

Aan de binnenzijde van één scherv kleeft een donker residu, vermoedelijk verkoolde voedselresten. Mogelijk moeten ook vier andere aardewerkscherven met aan de binnenkant een donker aankoesel zo beoordeeld worden.

Niet minder dan veertien scherven hebben breukpatronen die indicatief zijn voor een opbouw van het vaatwerk uit rollen klei. De aanhechtingen tussen deze rollen zijn tweemaal min of meer recht (H-voegen). Minimaal drie keer zijn ze schuin (N-voegen). Daaraan kunnen acht mogelijke gevallen worden toegevoegd. Eén scherv is misschien afkomstig van een pot met zeer schuine voegen (Z-voegen). Er lijkt overigens ook een andere constructietechniek te zijn gebruikt. Een wandscherv is wellicht afkomstig van een uit lappen klei vervaardigd te zijn.

De scherven uit S4.146 zijn van minimaal zeven potten afkomstig, die overigens geen van alle volledig bewaard gebleven zijn. Het gaat meer in het bijzonder om:

1. Een eenledige ofwel open schaal van het type 3b met een afgeronde rand (randtype A1; afb. 8.5). De wand is gemiddeld 9 mm dik. Buiten- en binnenzijde zijn glad. Aan de klei is als verschralling chamotte toegevoegd (grootste zichtbare partikel 2 mm). De kleur op dwarsdoorsnede is ORR. Aan de binnenzijde kleeft een donkere, mat glanzende substantie, vermoedelijk het residu van de oorspronkelijke inhoud.
2. Een schaal van het type 3b met een naar binnen afgeschuinde rand (randtype A2). Op ca. 1,5 cm onder de rand is een doorboring aanwezig, die voor het bakken lijkt te zijn aangebracht; vermoedelijk was oorspronkelijk op korte afstand een tweede, niet bewaard gebleven perforatie aanwezig. Te oordelen naar de lichte verhoging van het oppervlak rondom het gat lijkt de wand van binnen naar buiten te zijn doorgestoken. Het gat is niet precies rond van vorm, maar ovaal tot peervormig, waarbij het smalste deel zich het dichtst bij de rand bevindt. Dit geeft aan dat de schaal aan een koord of iets dergelijks gehangen heeft in rechtstandige positie ofwel met de opening naar boven, waardoor het gat uitgelubberd is. Zowel de buiten- als binnenzijde is glad tot gepolijst. De wand is gemiddeld 9 mm dik. Chamotte (grootste zichtbare partikel) en zand zijn als verschralling aan de klei toegevoegd. De kleur op dwarsdoorsnede is ORR.
3. Een *Lappenschale* of lobbenschaal, die voor zover duidelijk is, onversierd is. De eenledige pot, die door één scherv vertegenwoordigd wordt, behoort tot het type 2a naar Van den Broeke. De afgevlakte rand is aan zowel de buiten- als binnenzijde iets verdikt (Van den Broeke's randtype A2). De gemiddelde wanddikte is 11 mm. Zowel de buiten- als binnenzijde is ruw. De verschralling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 4 mm). De kleur op dwarsdoorsnede, OOO, is indicatief voor secundaire verbranding.
4. Een twee- of drieledige pot met een afgevlakte rand (Van den Broeke's randvorm A2) met daarop indrukken. De gemiddelde wanddikte is 8 mm, terwijl de verschralling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 3 mm) en zand. De buitenzijde is glad, de binnenkant is aangemerkt als 'glad, hobbelig'. Op de breuk is deze pot ORR.
5. Een twee- of drieledige pot, wellicht – met de nadruk op 'wellicht' – een vertegenwoordiger van het type 25. De gemiddelde wanddikte is 10 mm. De pot is verschraald met chamotte (grootste zichtbare partikel 4 mm) en zand. De buitenzijde is glad, maar toont sporen van verwerking, de binnenzijde is ruw tot glad, hobbelig. De kleur op dwarsdoorsnede is ORR, waarbij aangetekend kan worden dat de scherven mogelijk secundair verbrand zijn, gezien de aanwezigheid van haardscheuren en gelet op de verwerking. Een van de twee scherven die de pot in kwestie representeren, verradt de opbouw ervan uit rollen klei (N-voeg).
6. Een drieledige onversierde schaal van het type 41 met een afgeronde rand (randvorm A2). De buitendiameter van de rand bedraagt na reconstructie ca. 20 cm, de wand is gemiddeld 7 mm dik. Het oppervlak is zowel aan de buiten- als de binnenkant glad tot gepolijst. De kleur op dwarsdoorsnede is ORO.
7. Een drieledige kom van het type 52 met een afgeronde tot afgevlakte rand (type A1/A2). De buitendiameter van de rand kan gereconstrueerd worden als 15-20 cm. Het overgeleverde fragment van deze pot is onversierd. De wanddikte is gemiddeld 8 mm. De verschralling is samengegeld uit chamotte (grootste zichtbare partikel 1 mm) en zand. Buiten- en binnenzijde zijn glad tot gepolijst. De kleur op de breuk is ORR tot RRR.



Afb. 8.5 Schaal van het type 3b uit S4.146 (een kuil).

De kenmerken van de assemblage, in het bijzonder het vormenrepertoire, zijn indicatief voor de Vroege IJzertijd.³⁹ Er zijn te weinig aanknopingspunten voor nadere datering. ¹⁴C-onderzoek aan verkoold plantaardig zaad uit S4.146 heeft als uitkomst: 2485 ± 26 (SUERC-59369 (GU37137)). Dit resultaat sluit naadloos aan op de typologische datering. Helaas wordt daarmee niet helder om welke subfase van de Vroege IJzertijd het gaat. Want de onderhavige ¹⁴C-datering bestrijkt na 2 σ -kalibratie de periode 771-516 v.Chr.

S6.295

Een omvangrijke verzameling keramiek uit de Late Bronstijd stamt uit S6.295, een kuil. In totaal zijn 53 scherven uit deze ingraving tevoorschijn gekomen.⁴⁰ Zij zijn in elk geval afkomstig van de volgende potten (afb. 8.6):

1. Een twee- of drieledige pot met dwars op de afgevlakte rand (randvorm A2 naar Van den Broeke) parallelle kerven. Kort onder de rand, op ca. 2,3 cm, is een horizontale rij vingertopindrukken aangebracht. De gemiddelde wanddikte is 11 mm. Ter verschralling zijn chamotte (grootste zichtbare partikel 4 mm) en zand toegevoegd aan de klei. De binnenzijde is glad, doch enigszins oneffen (glad, hobbelig). De buitenzijde is vanwege secundaire verbranding van het aardewerk (OOO) in kwestie moeilijk op wandafwerking te beoordelen (ruw en verweerd?). Aan de buitenzijde is een donker residu zichtbaar.
2. Een twee- of drieledige pot met waarschijnlijk ter plekke van de grootste buikomvang een stafband voorzien van vingertopindrukken. De wand is gemiddeld 13 mm dik. De buitenzijde is verweerd, de binnenzijde ruw. De verschralling is met het blote oog niet goed te ontwaren. De oorspronkelijke kleur op de dwarsdoorsnede is door secundaire verbranding niet bewaard gebleven. Op zowel de buiten- als binnenzijde kleeft een donker residu.
3. Een twee- of drieledige pot met waarschijnlijk ter plaatse van de grootste buikomvang een stafband voorzien van vingertopindrukken. De wand is gemiddeld 11 mm dik. De buitenzijde is verweerd, de binnenzijde ruw. De verschralling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 5 mm) en wellicht zand. De oorspronkelijke kleur op de dwarsdoorsnede is door secundaire verbranding niet bewaard gebleven.
4. Een drieledige pot met een afgeronde rand; voor zover zichtbaar ontbreekt decoratie. De wand is gemiddeld 8 mm dik. De pot is verschaald met chamotte (grootste zichtbare partikel 3 mm). De buitenzijde is glad doch niet volledig effen (glad, hobbelig), terwijl tevens sporen van verwerking aanwezig zijn. Het laatstgenoemde geldt ook voor de binnenkant, die verder ruw is. Het vaatwerk in kwestie is (deels) ten prooi gevallen aan secundaire verbranding, getuige de kleur op dwarsdoorsnede (OOO/ORO).
5. Een gladwandige, reducerend gebakken pot van onbekende vorm waarvan de wand frequent en regelmatig geperforeerd is, zodat van een zeef gesproken kan worden. De gemiddelde wanddikte is 6 mm. De verschralling is een combinatie van chamotte (grootste zichtbare partikel 1 mm) en zand.
6. Een tweeledige schaal van het type 21 met een naar binnen afgevlakte rand (type A2). De gemiddelde wanddikte is 5 mm. Chamotte (grootste zichtbare partikel 4 mm) en zand vormen de verschralling. De buiten- en binnenzijde zijn glad. De kleur op dwarsdoorsnede is overwegend donker (ORR/RRR).
7. Een eenledige kom of schaal met een randstandig bandoor, een *Henkeltasse*. De rand is afgevlakt (type A2). De wand is gemiddeld 7 mm dik. De buiten- en binnenzijde zijn glad. De verschralling wordt gevord door chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) en zand. De kleur op dwarsdoorsnede is ORR.

39 Zie in dit verband Van den Broeke 2012; zie ook Drenth 2012 inzake de ouderdom van schalen met een gepaarde wanddoorboring.

40 Vnrs. 126.004 en 132.002.

8. Een pot van vermoedelijk een eenledige vorm met een oor; een *Henkeltasse*?⁴¹ De bewaard gebleven scherven zijn alle onversierd. De bodem is van het type A3. De gemiddelde wanddikte is 4 mm. De buiten- en binnenzijde zijn glad. Het is mogelijk dat dit stuk vaatwerk secundair verbrand is, gezien de kleur op dwarsdoorsnede (OOO/ORO).

132.002



Afb. 8.6 Selectie van het aardewerk uit S6.295.

De assemblage bevat geen verrassingen, dat wil zeggen dat vergelijkbare vormen en typen reeds op verscheidene andere sites in België en Zuid-Nederland zijn ontdekt. Zo zijn zowel te Itteren-Sterkenberg als Lanaken-Europapark niet alleen verscheidene *Henkeltassen* aangetroffen, maar tevens potten die qua vorm en decoratie, in het bijzonder de combinatie van rand- en halsversiering, een duidelijke verwantschap vertonen met pot 1 uit S6.295.⁴² Desittere geeft in een overzichtsstudie over de 'Urnenveldencultuur' in het gebied tussen Neder-Rijn en Noordzee uit 1968 eveneens talloze voorbeelden van het eerstgenoemde

⁴¹ Van het vermeende oor resteert slechts een aanzet.

⁴² Itteren-Sterkenberg: Brounen & Ball 2002, 10, 12 en fig. 4.16, -.22 en -.23; Lanaken-Europapark: Dyselinck 2009a, 103-104, 113, afb. 52.4 t/m -.7, afb. 55.6 en -.7 en 59.12; 2009b, 31 en fig. 3.

type.⁴³In dit werk zijn ook enkele schaarse parallellen, ontdekt op Belgisch grondgebied, voor de tweede vorm met gecombineerde versiering te vinden.⁴⁴ Stafbanden met daarop (vingertop)indrukken zijn eveneens goed bekend voor de Belgische en Zuid-Nederlandse Late Bronstijd. Opnieuw kan gerefereerd worden de studie van Desittere.⁴⁵Ook een publicatie van Dyselinck over Lanaken-Europapark kan worden aangehaald.⁴⁶ Daarbij valt het op dat de stafband doorgaans zijn gesitueerd op de overgang van de hals naar de schouder ofwel ter plekke van de maximale halsinsnoering. Versierde stafbanden op de grootste buikomvang zijn, anders gezegd, eerder een uitzondering dan regel en daarmee behoren de potten 2 en 3 uit S6.295 waarschijnlijk tot een select gezelschap. De enige tegenhanger die de auteur bij een verkennend literatuuronderzoek tegenkwam, is afkomstig uit Groot-Linden in de Nederlandse provincie Groot-Linden.⁴⁷ Een ¹⁴C-datering van 2748 ± 29 BP (SUERC-59370 (GU37138)) aan verkoold plantaardig zaad uit deze ingraving geeft aan dat de kuil S6.295 de tweede helft van de Late Bronstijd vertegenwoordigt. Dit grondspoor moet hoogstwaarschijnlijk in de tijdsspanne 974-822 v.Chr. geplaatst worden.⁴⁸Dit betekent volgens de Midden-Europese chronologie een positie in de periode Hallstatt (Ha) B1 of Ha B3, die achtereenvolgens van ca. 1025-925 v.Chr. en ca. 925-800 v.Chr. duren.⁴⁹ De typologische datering van de keramische inventaris van S6.295 laat zich goed rijmen met de uitkomst van het ¹⁴C-onderzoek.⁵⁰

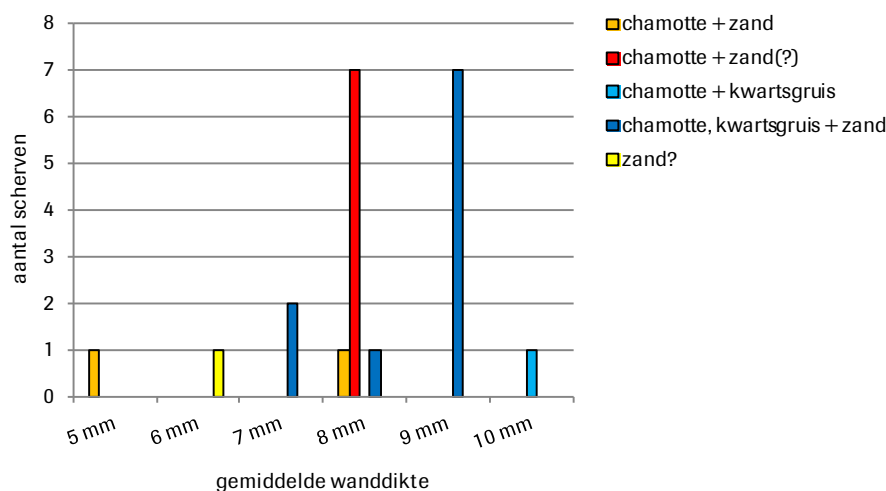
S8.368

Van de zes scherven uit dit grondspoor geeft slechts één exemplaar morfologische informatie prijs.⁵¹Het betreft een randscherf (naar binnen afgeschuinde rand; Van den Broeke's vorm A2) van een schaal van het type 21. Voor zover duidelijk is deze onversierd. De buitenzijde is ruw, de binnenzijde glad. Gemiddeld is de wand 9 mm dik. Aan de gebruikte klei is ter verschralling chamotte (grootste zichtbare partikel 5 mm) en zand toegevoegd. De buitenzijde is licht van kleur, de kern en binnenzijde donker (ORR).

Op typologische gronden en gezien de associaties en de contextuele dateert de zojuist beschreven schaal en daarmee de inhoud van S8.368 uit de Vroege of Midden-IJzertijd (zie eerder). Tot de nevenvondsten uit de kuil behoren twee besmeten wandscherven.

S9.388

In totaal heeft dit grondspoor 20 scherven opgeleverd.⁵² Afbeelding 8.7 toont hun wanddikte en verschralling.



Afb. 8.7 Gemiddelde wanddikte en verschralling van de scherven uit S9.388 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.

43 Desittere 1968; zie ook Luypaert et al. 1994, 21 en fig. 1.16 (Dilzen-Dilserheide).

44 Desittere 1968, Boirs (fig. 99.2 en -3), Lens-Saint-Servais (fig. 102.2, -11 en -12). Ook te Dilzen-Dilserheide is een vergelijkbare versiering aangetroffen (Luypaert et al. 1994, fig. 1.1).

45 Desittere 1968, fig. 57.1 (Riethoven), 68.4 (Vlodrop), 95.3 (Temse).

46 Dyselinck 2009a, 112 en afb. 55.18, 56.8, -11 en -13, 63.4 en 65.4.

47 Fokkens & Smits 1989.

48 2 σ -kalibratie met OxCal v4.2.4 resulteert in de volgende chronologische mogelijkheden: 964-956 en 942-822 v.Chr.

49 Lanting & Van der Plicht 2001/2002.

50 Zie in dit verband bijvoorbeeld Arnoldussen & Ball 2007; Van den Broeke 1991; Dyselinck 2009a; 2013.

51 Vnrs. 212.003 en 215.002.

52 Vnrs. 159.002, 174.001, 176.004 en 213.002.

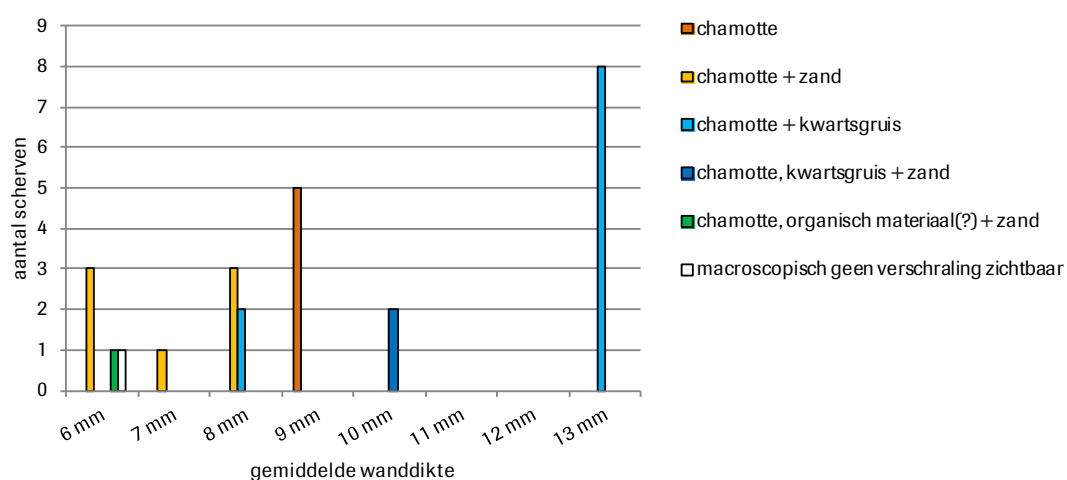
Daarbij zijn de zeven scherven met een gemiddelde wanddikte van 8 mm en een verschraling van chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) en wellicht zand afkomstig van dezelfde pot. Van dit vaatwerk resteert voldoende om te kunnen dat het algehele profiel driedig moet zijn geweest en de hals kegelvormig. Van den Broeke schaat dit soort vormen onder het type 25.⁵³ De kegelhalsspot uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder is, voor zover duidelijk, niet gedecoreerd. De buitenzijde is glad tot gepolijst, de binnenzijde glad. De kleur op de breuk is ORR. De pot is geconstrueerd uit rollen klei, getuige de breukpatronen (H- en N-voegen).

Wat de samenstelling van de assemblage verder betreft, die omvat in elk de restanten van nog drie potten. In de eerste plaats is dit een driedigde vorm met op de overgang van de hals naar de schouder of op het uiterste benedendeel van het laatstgenoemde potelement een horizontale rij nagelindrukken. Daarbij is de wand ten dele opgedrukt. De wand is gemiddeld 7 mm dik. De buitenzijde is ruw, de binnenzijde glad tot glad, hobbelig. Ter verschraling zijn aan de pot chamotte, kwartsgruis en zand toegevoegd. Van de eerstgenoemde twee is de grootste zichtbare partikels achtereenvolgens 5 mm en 2 mm. Op dwarsdoorsnede heeft de pot een lichtgekleurde buitenkant en een donkere kern en binnenzijde (ORR). Van de tweede pot die hier genoemd worden, staat niet meer vast dan dat dit een twee- of driedigde vorm met een afgeronde rand is. Te oordelen naar de verbrande scherf die dit stuk vaatwerk representeert, ontbrak versiering. Mogelijk is zand als verschraling door de grondstof gemengd. De gemiddelde wanddikte is 6 mm. Buiten- en binnenzijde zijn glad, met plaatselijk sporen van verwerking. Van de laatste pot in dit verband bestaat onzekerheid over de morfologie. Het zou een eenledige kom of schaal kunnen zijn. De randvorm is wel bekend: afgerond. Er zijn geen aanwijzingen dat de pot versierd was. De wand is gemiddeld 5 mm dik. De verschraling bestaat uit chamotte (grootste partikel 1 mm) en zand. De buitenzijde is verweerd, de binnenzijde glad. De kleur op de breuk is ORR.

Bij de datering van het aardewerk van S9.388 gaan de gedachten uit naar de Late Bronstijd. De belangrijkste Indicatoren zijn de kegelhalsspot, de versierde driedigde pot en het ontbreken van besmeten vaatwerk.⁵⁴

S11.419

De keramische inhoud van S11.419 bestaat uit 26 scherven.⁵⁵ Een kenschets van het ensemble luidt als volgt. Er is geen besmeten vaatwerk aanwezig. De wanddikte varieert van 6 tot en met 13 mm; het gemiddelde is ca. 9,5 mm (afb. 8.8). De verdeling is daarbij drietoppig te noemen. De meest pregnante piek in de frequentie is gelegen bij 13 mm. Deze onversierde scherven zijn afkomstig van dezelfde pot, die verschaald is met chamotte en kwartsgruis (grootste zichtbare partikel achtereenvolgens 3 mm en 7 mm). Deze pot heeft een ruwe, ten dele verweerde buitenzijde. Ook de binnenzijde is ruw en op dit oppervlak kleeft een donker residu, vermoedelijk verkoolde voedselresten. De kleur op dwarsdoorsnede is ORR. De sterk oranje buitenkant doet vermoeden de scherven secundair hebben blootgestaan aan hitte.



Afb. 8.8 Gemiddelde wanddikte en verschraling van de scherven uit S11.419 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.

⁵³ Van den Broeke 2012, 59 en fig.3.10: nrs. 3-5.

⁵⁴ Zie in dit verband Arnoldussen & Ball 2007; Van den Broeke 2012; Desittere 1968.

⁵⁵ Vnrs. 185.002 en 194.001.

De overige scherven zijn minimaal van de volgende potten afkomstig, te weten:

1. Een eenledige pot, vermoedelijk een schaal, die voor zover duidelijk onversierd is. De rand is afgerond. De wand is gemiddeld 6 mm dik. De verschraling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm), mogelijk organisch (plantaardig?) materiaal (grootste zichtbare porie 2 mm) en zand. De buitenzijde is verweerd, de binnenzijde deels glad en deels verweerd. De kleur op de breuk is ORO tot ORR.
2. Een drieledige, gladwandige pot met een cilinderhals, die voor zover duidelijk onversierd is. De rand is naar binnen afgeschuind. De wand heeft een gemiddelde dikte van 8 mm. De verschraling is samengesteld bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) en zand. De kleur op de breuk is ORO.
3. Een pot van onbekende vorm met een afgeronde aan de buitenzijde verdikte rand. De wand heeft een gemiddelde dikte van 7 mm. De verschraling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 1 mm) en zand. De buitenzijde is glad, de binnenzijde deels glad en deels verweerd. De kleur op de breuk is ORR tot RRR.
4. Een drieledige (S-vormige geprofileerde) pot met op de maximale halsinsnoering een horizontale rij (vingertopindrukken. De gemiddelde wanddikte is 8 mm. De pot is verschaald met chamotte en kwartsgruis (grootste zichtbare partikel achtereenvolgens 5 mm en 2 mm). Zowel de buiten- als binnenzijde is deels glad en deels glad. De kleur op de breuk is ORR. De enige scherf die deze pot vertegenwoordigt, is mogelijk secundair verbrand.

De ouderdomsbepaling van de keramische inventaris uit S11.419 wordt vergemakkelijkt, omdat een ¹⁴C-datering aan verkoold plantaardig zaad uit deze kuil voorhanden is. Deze datering, 2872 ± 29 (SUERC-59371 (GU37139)), verkoold zaad, positioneert het grondspoor en zijn inhoud in de Late Bronstijd. Met dien verstande dat de jongste sectie van die periode (grootweg de subfase Ha B3 (ca. 925-800 v.Chr.) hoogstwaarschijnlijk uitgesloten mag worden. Want de dateringsmogelijkheden zijn na een 2σ-kalibratie met behulp van OxCal v4.2.4 zijn: 1187-1185, 1127-970 en 961-934 v.Chr.

Op typologische gronden is de voornoemde datering niet echt aanscherpbaar, want het onderhavige aardewerk herbergt geen uitgesproken gidsartefacten. Over het chronologische voorkomen van vaatwerk een cilinderhals in de provincie Noord-Brabant (NL) en het Midden-Nederlandse rivierengebied schrijven Arnoldussen & Ball⁵⁶: “Potten met cilinderhals zijn typisch voor de late bronstijd. De C14-dateringen voor Tiel en Cuijk plaatsen dit type in elk geval vanaf de 10e eeuw en tot in de 9e eeuw v.Chr. Het ontbreken van de cilinderhalspotten met echte hoge rechte halzen te Rhenen en Dilsen... , betekent mogelijk dat dit type in onze streken aan het begin van de late bronstijd nog niet gangbaar was.” Er zijn goede redenen aan te nemen dat cilinderhalsvaatwerk reeds eerder voorkwam in de Zuid-Nederlandse en Noord-Belgische Late Bronstijd.⁵⁷ Lanting & Van der Plicht komen tot de conclusie dat van de potten met *Kerbschnitt*-versiering die met een cilinderhals het oudst zijn; zij doen aldus voornoemden qua vorm denken aan potten van de *Urnenfelderkultur* uit fase Ha A2 (ca. 1125-1025 v.Chr.)/B1 (ca. 1025-925 v.Chr.).⁵⁸ Een dergelijke ouderdom heeft een *Kerbschnitt*-versierde cilinderhalspot uit een crematiegraf te Telgte-Raestrup in Westfalen.⁵⁹ Een monster van het verbrande bot is ¹⁴C-gedateerd: 2945 ± 50 BP (GrA-16304/17380). Nagenoeg eenzelfde resultaat, 2958 ± 45 BP (LTL8426A), blijkt uit ¹⁴C-onderzoek naar bijzetting U8 van een grafveld te Maastricht-Amblyveld-Hagerhof.⁶⁰ Gedateerd is een monster van de crematieresten die een pot met een cilinderhals vergezelden. Dit stuk vaatwerk is onversierd, op groeven aan de onderzijde van de hals na. Voor twee andere cilinderhalspotten uit dit grafveld staan beduidend jongere ¹⁴C-dateringen ter beschikking, die goed vergelijkbaar zijn die voor S11.419 van Riemst-Vroenhoven RUP Wilder. Het gaat daarbij om een exemplaar – met horizontale groeven op de onderzijde van de hals - uit het graf U35, waarbij het geassocieerde verbrande bot is gedateerd op 2841 ± 45 BP (LTL8430A).⁶¹ De uitkomst van het ¹⁴C-onderzoek aan een monster van de crematieresten uit de tweede bijzetting in kwestie, U13, luidt: 2891 ± 50 BP (LTL8421A).⁶² De

⁵⁶ Arnoldussen & Ball 2007, 196.

⁵⁷ Vgl. Ruppel (1990) voor de Niederrheinische Bucht.

⁵⁸ Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 170.

⁵⁹ Ibidem, 226 en fig. 8.9

⁶⁰ Dyselinck 2013, 72, 135, tabel 4.18 en afb. 3.18.4.

⁶¹ Dyselinck 2013, 74, 135, tabel 4.18 en afb. 3.17.3b.

⁶² Ibidem, 73, 135, tabel 4.18 en afb. 3.18.7.

cilinderhalspot uit dit graf is onversierd. Tot slot zij gewezen op de ^{14}C -datering voor een cilinderhalspot met *Kerbschnitt*-decoratie uit een crematiegraf te Vloderp, die als urn is gebruikt. Ook deze datering, 2870 ± 60 BP (GrA-19659), laat zich goed vergelijken met die voor S11.419.⁶³

Van de overige potten resteert in twee gevallen zo weinig dat zij in een discussie over de chronologie geen rol kunnen spelen. De pot met op de maximale halsinsnoering een horizontale rij indrukken, nr. 4 in de bovenstaande lijst, zou diagnostisch kunnen zijn voor een gevorderde of late fase binnen de Late Bronstijd. Dit blijkt uit de hier geciteerde literatuur. Maar het was in het huidige kader niet mogelijk deze zaak tot op de bodem uit te zoeken. Hoe dan ook, deze (voorlopige) typologische datering en de ^{14}C -datering voor S11.419 zijn niet strijdig met elkaar. De schaal, nr. 1 in de bovenstaande lijst, zou meer licht op de ouderdom van de onderhavige keramiek kunnen werpen. Uit onderzoek door Ruppel in het naburige Duitse gebied van de *Niederrheinische Bucht* blijkt dat de diverse exponenten van deze vorm een verschillend voorkomen in tijd hadden.⁶⁴

S11.423

Deze assemblage bevat zestien scherven.⁶⁵ De wanddikte ervan varieert van 8 tot en met 17 mm. Het gemiddelde is ca. 12,1 mm. Vier scherven zijn verschaald met chamotte, twee stuks met chamotte en kwartsgruis, zes exemplaren met chamotte en zand en één scherv met chamotte, kwartsgruis en zand. Eenmaal is met het blote oog geen verschraling zichtbaar, terwijl bij twee secundaire scherven geen betrouwbare waarneming kon worden gedaan. De helft van de scherven heeft een (gedeeltelijk) besmeten buitenzijde. Tweemaal is deze zijde glad tot gepolijst. Vijf scherven zijn secundair verbrand. Wat de rest betreft, wijst de kleur op de dwarsdoorsnede telkens op vaatwerk dat in een zuurstofrijke oven is gebakken (3x ORO; 1x OROR; 6x ORR). Er is één uitzondering op deze regel. Een van de scherven is volledig donker (RRR) en stamt van een reducerend gebakken pot. Twee scherven wijzen erop dat (een deel) het vaatwerk mogelijk uit rollen klei is opgebouwd (2x N-voeg?). Slechts twee aardewerkfragmenten verraden meer over de vormschat. Beide zijn randscherven van tweeledige potten met een concave wand. Zij behoren binnen Van den Broeke's typomorfologie tot het vormtype 21, 22 of 23a. Het ene exemplaar is gladwandig en draagt op de afgeronde rand indrukken; de wanddikte is gemiddeld 8 mm. Verschraling is macroscopisch niet te ontwaren. De kleur op de breuk is ORR. Aan de binnenzijde kleeft een donkere substantie. Het laatstgenoemde verschijnsel is binnen het aardewerkcomplex uit S11.423 uitsluitend bij deze pot geconstateerd. De tweede tonvormige pot heeft als kenmerken; geen versiering, een gemiddelde wanddikte van 12 mm, een tot vlak (ca. 1 cm) onder de rand besmeten buitenzijde, een gladde binnenzijde, verschraling met chamotte (grootste zichtbare partikel 3 mm) en zand.

De keramiek uit S11.423 kan op grond van voornoemde eigenschappen in de Vroege of Midden-IJzertijd worden geplaatst.⁶⁶ Een preciezere datering is lastig vanwege de geringe omvang van het complex.

S12.442

De zeven onversierde scherven uit deze kuil zijn afkomstig van twee geoordde potten. De ene is met zekerheid een *Henkelbecher*⁶⁷ – met een afgeronde tot naar binnen afgeschuinde rand -, de andere vermoedelijk.⁶⁸ Het vaatwerk is in beide gevallen met chamotte en kwartsgruis verschaald. De grootste partikels die zich laten zien, meten bij de zekere *Henkelbecher* achtereenvolgens 3 mm en 4 mm. Bij het vermoedelijke exemplaar zijn de afmetingen achtereenvolgens 5 mm en 7 mm. De buiten- en binnenzijde zijn bij de eerstgenoemde pot glad, maar hobbelig en ten dele verweerd. Bij de vermoedelijke *Henkelbecher* is het oppervlak ruw. De potten zijn naar alle waarschijnlijkheid beide ten prooi gevallen aan secundaire verbranding.

63 Een monster van de geassocieerde crematiereesten is gedateerd: zie voor verdere informatie Bursch 1936, afb. 7.4; Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 222 en fig. 8.13.

64 Ruppel 1990, 78-79.

65 Vnrs. 181.004 en 187.002.

66 Zie in dit verband Van den Broeke 2012.

67 Zie voor een definitie Ruppel 1990, 81-82. Desittere (1968, 37) spreekt van *Henkeltopf*.

68 Vnr. 205.002.

Bij beide potten is de bovenzijde van het verticale bandoor niet aan de rand bevestigd. Dit is indicatief voor de Late Bronstijd.⁶⁹ Desittere ziet *Henkelbecher* uit deze periode als een gidsartefact voor Ha B (ca. 1025-800 v.Chr.).⁷⁰ Ruppel komt voor de *Niederrheinische Bucht* tot dezelfde slotsom. De voorbeelden van ¹⁴C-gedateerde *Henkelbecher* uit het zuiden van de Lage Landen die in het kader van de huidige studie zijn gevonden, spreken zojuist genoemde chronologische toewijzingen niet tegen. Want gecremeerd bot uit een *Henkelbecher*-achtige pot uit Vlodrop is ¹⁴C-gedateerd op 2820 ± 50 BP (GrA-19418).⁷¹ Verder is een visgraatversierde *Henkelbecher* uit Lanaken-Europa geassocieerd met een ¹⁴C-datering van 2750 ± 30 BP (Poz-26147), die berust op houtskool.⁷² Een vergelijkbaar versierd exemplaar, ten slotte, is afkomstig uit bijzetting U18 van het grafveld te Maastricht-Ambyerveld Hagerveld.⁷³ Met deze bevindingen mag de conclusie worden getrokken dat de twee geoorde potten uit S12.442 van Riemst-Vroenhoven RUP Wilder tot grofweg de tweede helft van de Late Bronstijd, Ha B (ca. 1025-800 v.Chr.) gerekend moeten worden.

8.3 Aard van de site

De vraag naar de aard van de site laat zich deels goed beantwoorden. De pot uit S4.152 blijkt een urn te zijn, omdat hierin menselijke crematieresten zijn aangetroffen. Een saillant detail is dat deze container een voorbeeld van secundair gebruikte keramiek lijkt te zijn. Aan de binnenzijde kleven verkoolde voedselresten, die aangeven dat de pot in een eerder stadium van zijn leven dienst heeft gedaan als kookgerei.⁷⁴

Ook op keramiek uit verscheidene andere contexten is verkoold aankoeksel waargenomen. Met zekerheid is dit materiaal uit de sporen 4.3000, 4.146, 6.295, 9.388, 11.419 en 11.423. Daar kunnen als mogelijke voorbeelden vondsten uit de sporen 2.58 en 4.152 worden toegevoegd. Omdat het vaatwerk uit deze milieus telkens fragmentarisch is, dringt zich de gedachte van gedeponeerd of gedumpt afval op. Te meer daar crematieresten niet tot de neenvondsten behoren, ligt daarbij een direct verband met bewoning voor de hand, ofschoon associaties met huisplattegronden ontbreken. Deze interpretatie wordt in het geval van S4.146 kracht bijgezet door de aanwezigheid van een *Lappenschale* of lobbenschaal. Dit soort vaatwerk is uit ijzertijdgraven in Zuid-Nederland en laag-België niet of nauwelijks bekend.⁷⁵

Er zijn overigens geen aanwijzingen dat het materiaal samenhangt met rituelen die zich afspeelden bij het opgeven van de bewoning. Van den Broeke heeft aannemelijk gemaakt dat bij die gelegenheid frequent, hoewel niet altijd, keramiek werd verbrand en vervolgens werd geplaatst in paalgaten van kort tevoren ontmantelde gebouwen.⁷⁶ Hij spreekt van een 'vurig afscheid'. Het percentage verbrande keramiek is daarvoor in de verschillende contexten van Riemst-Vroenhoven RUP Wilder te laag (tabel 8.1). Daarmee wijkt deze site af van de ijzertijdnederzetting te Bilzen-Spelverstraat (kuil 209), waarvoor dit soort afscheidsrituelen wel vermoed wordt.⁷⁷

Benadrukt dient te worden dat niet bij alle kuilen sprake hoeft te zijn van met opzet gedeponeerd of gedumpt nederzettingsafval. De aantallen zijn soms zo laag dat eerder gedacht moet worden aan zwerfvuil dat toevallig in deze grondsporen gevangen is geraakt (zie tabel 8.1).

Een laatste opmerking betreft de aard van het afval. Schiffer maakt een onderscheid tussen primair en secundair afval.⁷⁸ Materiaal dat op de plaats van gebruik of ontstaan is afgedankt, wordt aangeduid met de eerstgenoemde term. Afval waarvoor dit niet opgaat, wordt als secundair afval bestempeld. Er zijn voor Riemst-Vroenhoven RUP Wilder geen aanwijzingen voor de eerstgenoemde categorie. De mix van onverbrande en verbrande keramiek bij de meer vondstrijke kuilen suggereert dat het aardewerk van elders is aangevoerd. Ook bij het vuursteen is dezelfde waarneming gedaan (hoofdstuk 10).

69 Van den Broeke 2012, 99-100.

70 Desittere 1968, 37.

71 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 225 en fig. 8.12.

72 Dyselinck 2009, 38, 39, 103, 137, afb. 52.1 en tabel 21.

73 Dyslinck 2013, 73, afb. 3.17.5b en tabel 5.06.

74 Zie hoofdstuk 9 voor de chemische analyse en het onderzoek met een SEM naar de donkere residu's op enkele scherven.

75 Van den Broeke 2012.

76 Van den Broeke 2002.

77 Habermehl 2015, 141 en fig. 7.

78 Schiffer 1987, 58-59.

9 Chemisch en botanisch onderzoek van organische residuen op latebronstijd-/vroeg-ijzertijdaardewerk

L. Kubiak-Martens (BIAX *Consult*) en T.F.M. Oudemans (Kenaz *Consult*)

9.1 Inleiding

9.1.1 Archeologisch onderzoek in Riemst

De onderzochte scherven zijn afkomstig uit een opgraving in Riemst - Vroenhoven (centrumcoördinatie vindplaats: X: 739.660 / Y: 669.315). De archeologische context betreft een gemengde site met materiaal uit de Late-Bronstijd/Vroege-IJzertijd en uit WOII. Het onderzochte aardewerk is op basis van vorm en technologie gedateerd in de Late-Bronstijd en Vroege-IJzertijd en bevat duidelijk zichtbare aanknoeksels op binnen- en/of buitenzijde.

9.1.2 Vraagstelling

Dit onderzoek is gericht op het identificeren van de oorspronkelijke inhoud van het aardewerk waarvan de scherven een deel waren.

Dit rapport presenteert de resultaten van het botanisch onderzoek gedaan door Dr. Lucy Kubiak-Martens van BIAX *Consult* met behulp van Scanning Elektronen Microscopie (SEM) en het chemisch onderzoek gedaan door Dr. Tania F.M. Oudemans van Kenaz *Consult* met behulp van *direct temperature-resolved* massaspectrometrie (DTMS).

9.2 Materiaal en methode

9.2.1 Residu selectie

Het materiaal bestond uit drie plastic zakjes met één of twee scherven en een plastic label per zakje. De scherven werden geselecteerd door Drs. Erik Drenth op basis van de aanwezigheid van een zichtbaar (organisch) aanknoeksel.

Tabel 9.1 Onderzochte residuen uit Riemst. In = binnenkant en Ex = buitenkant van de pot.

Sample Nr.	Vondst Nr.	Put, Vlak Spoor	Locatie residu	In/Ex	Residu	Dik [mm]	Fig. Nr.
RI01	14V49.001	4, 0, 152	Wand	In	Zwart	1	1
RI02	14V69.003	4, 1, 146	Rand	In	Zwart, zeer fijn, glanzend	< 1	2
RI03	14V132.002	6, 1, 295	Rand	Ex	Zwartbruin, in nagelindrukken	1	3
RI04	14V132.002	6, 1, 295	Wand	In	Zwart	<1	4
RI05	14V132.002	6, 1, 295	Wand	Ex	Zwart	1	5

9.2.2 Botanisch onderzoek met SEM

Het gebruik van een scanning elektronen microscoop (SEM) is essentieel voor het identificeren van verkoolde overblijfselen van bewerkt plantaardig voedsel, zoals brijachtige gerechten die zijn aangeknoekt op aardewerk. Het voedselbewerkingsproces bestaat vaak (deels) uit malen of stampen waardoor plantenweefsels macromorfologisch onherkenbaar worden. De traditionele identificatiemethoden voor plantaardige macroresten zijn dan niet toereikend.

Onderzoek met behulp van scanningelectronenmicroscopie maakt het mogelijk de micromorfologische en anatomische kenmerken van zeer kleine stukjes plantenmateriaal die het traject van bewerking en verkoling hebben overleefd te bestuderen (bijvoorbeeld kaf deeltjes, epidermis fragmenten of fragmenten van blad- of stengelweefsel en zetmeelkorrels). Deze methode is eerder met succes toegepast op materiaal van verschillende archeologische vindplaatsen en geeft een breed inzicht in de lokale economie en in voedselbereidingstechnieken.⁷⁹

⁷⁹ Bv. Oudemans & Kubiak-Martens 2012, 2013.

Met een SEM kunnen naast plantenweefsels ook kleine botfragmentjes of visschubben worden gedetecteerd die zo nu en dan in residuen voorkomen. Zo kunnen niet alleen plantaardige ingrediënten in voedselresten worden geïdentificeerd, maar ook aanwijzing worden gevonden voor de bereiding van vlees en vis in het prehistorisch aardewerk.⁸⁰

Monster preparatie en instrumentaal

De analyses binnen het kader van dit onderzoek zijn uitgevoerd met de scanning elektronen microscoop in het SEM-lab van het Naturalis Biodiversity Center te Leiden. Twee residuen uit Riemst (RI01 en RI03) werden met de SEM geanalyseerd. Om de betrouwbaarheid te verhogen werden van elk organisch residu verschillende plekken bemonsterd en onderzocht. Alle fragmenten werden met carboncement op een SEM-stub vastgezet. Vervolgens kregen alle monsters een platina coating. De monsters zijn onderzocht met een SEM-microscoop van het type JEOL-JSM-6480LV bij vergrotingen van 200 tot 3000x.

9.2.3 Chemical residu analyse met DTMS

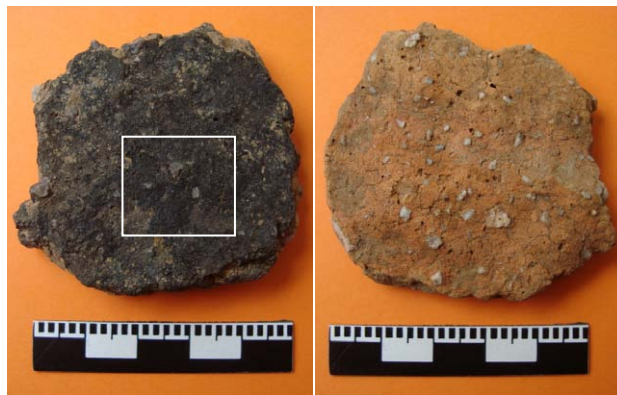
Directe temperatuur-opgeloste massa spectrometrie (DTMS) is een krachtig instrument voor het analyseren van zeer kleine monsters van complexe vaste organische stoffen. DTMS maakt het mogelijk de gehele samenstelling van het organische materiaal te achterhalen. De resulterende chemische 'vingerafdruk' geeft informatie over een breed scala aan verbindingen zoals lipiden, wassen, terpenoïden, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), oligosacchariden, kleine peptiden en eiwitfragmenten, en een hele reeks thermisch stabiele polymeren koolstructuren die ontstaan zijn tijdens verhitting van de organische verbindingen gedurende koken of bakken.

In principe benut de techniek de massaspectrometer als monitor om te bepalen welke stoffen vrijkomen wanneer een organisch mengsel op gecontroleerde wijze wordt verhit. Alle massa's van de vrijgekomen componenten worden gemeten in de massaspectrometer. Een DTMS meting duurt ongeveer 2 minuten en toont de massa's van alle vrijgekomen organische verbindingen als functie van de tijd (en dus als functie van de temperatuur aangezien de temperatuur stijgt gedurende de meting). Bij lagere temperaturen, gedurende de desorptie-fase van de DTMS analyse (tijd range 0.5 – 0.8 minuten), komen vooral extraheerbare, vluchtige componenten vrij zoals lipiden (vrije vetzuren, acylglyceriden, wassen en sterolen), aromatische componenten (o.a. polycyclische aromatische koolwaterstoffen), harsachtige verbindingen (di- en triterpenoïden) en enkele contaminerende verbindingen (phthalate-esters, zwavelhoudende verbindingen). Bij hogere temperaturen, tijdens de pyrolyse-fase (in de tijd range 0.8 – 2.0 minuten), komen de niet-vluchtige stoffen vrij door thermische fragmentatie (opbreken van grote moleculen in kleine indicatieve fragmenten). Belangrijke verbindingen die vrijkomen in deze fase zijn kleine peptiden en eiwitfragmenten, polysacchariden fragmenten en fragmenten van polymere verbindingen. Als gevolg van de gecontroleerde omstandigheden van verhitting (zonder aanwezigheid van zuurstof), zijn de fragmenten indicatief voor de originele chemische verbinding.

Monster preparatie en instrumenteel

Voorafgaande aan de DTMS analyse, werd een kleine hoeveelheid monster (50 µg) gehomogeniseerd in ca. 5 µL methanol. Een kleine hoeveelheid (2-5 µL) van deze suspensie werd op het filament van de *probe* van de massaspectrometer gebracht en gedroogd alvorens te analyseren. De DTMS-analyse werd uitgevoerd op een DSQ II Thermo Electron instrument. De brontemperatuur is 250 °C, het pyrolyse programma begint met een stroom van 0 mA (5 s) stijgt dan naar 1000 mA (met 10 mA/s) om vervolgens op 1000 mA te blijven voor de laatste 20 seconden. De volgende instrumentele condities werden toegepast: de elektronen ionisatie energie was 16eV, de scanning range was m/z 20 – 1050 en de scanning snelheid was 5 scans per seconde. Dataverzameling en verwerking werd gedaan met behulp van Xcalibur software.

⁸⁰ Raemaekers *et al.* 2013; Kubiak-Martens *et al.* 2015.



Afb. 9.1 Riemst. Vondstnummer RIET-14V49.001 betreft een enkele scherf met aan de binnenzijde een zwart residu. De foto's tonen de buitenzijde (rechts) en de binnenzijde (links) van de wandscherf. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI01. Foto's: T.F.M. Oudemans.



Afb. 9.2 Riemst. Vondstnummer RIET-14V69.003 betreft twee passende randscherven met aan de binnenzijde een zwart residu. De foto's tonen de buitenzijde (boven) en de binnenzijde (onder) van de randscherf. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI02. Foto's: T.F.M. Oudemans.



Afb. 9.3 Riemst. Vondstnummer RIET-14V132.002 betreft een set van twee scherven (één randscherf en één wandscherf). Deze foto's tonen de buitenzijde (links) en de binnenzijde (rechts) van de randscherf met aan de buitenzijde een zwart residu. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI03. Foto's: T.F.M. Oudemans.



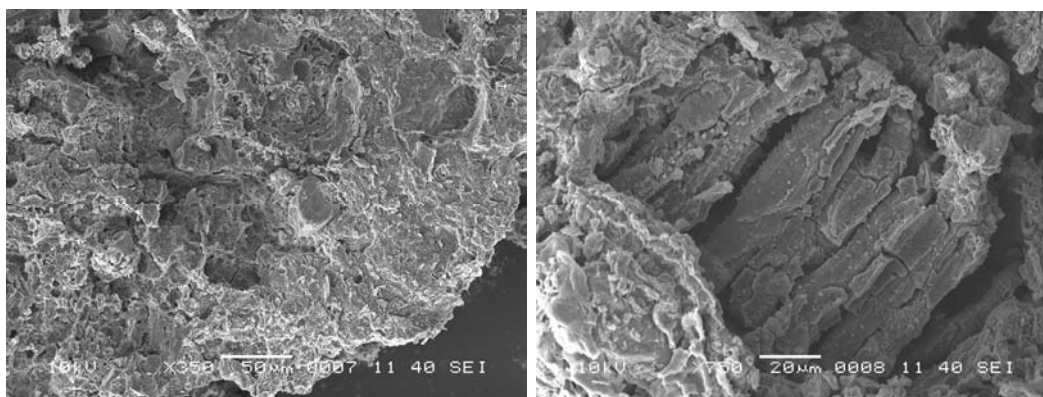
Afb. 9.4 Riemst. Vondstnummer RIET-14V132.002 betreft een set van twee scherven (één randscherf en één wandscherf). Deze foto's tonen de binnenzijde (links) en de buitenzijde (rechts) van de wandscherf met aan binnen- en buitenzijde een zwart residu. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI04 aan de binnenzijde en de rode rechthoek toont de locatie van monster RI05 aan de buitenzijde. Foto's: T.F.M. Oudemans.

9.3 Resultaten

9.3.1 Botanie – SEM resultaten en discussie

De resultaten van de SEM analyses zijn weergegeven in de scanning beelden in afb. 9.5. Twee van de vijf beschikbare residuen werden geselecteerd voor SEM analyse (RI01, binnenkant van de pot en RI03, buitenkant van de pot). Het residu RI02 bestond uit een zeer fijne solide laag, en was niet geschikt voor SEM onderzoek.

Helaas toonde de onderzochte residuen RI01 en RI03 onder de SEM mikroskoop relatief vormloze matrices, welke waarschijnlijk gevormd zijn tijdens de oorspronkelijke voedselvoorbereiding, het koken en de daaropvolgende verkoling. Slechts een enkel klein fragment van een mogelijk plantenweefsel kon worden waargenomen, ingebed in de matrix van residu RI03. De conservering van het fragmentje was echter niet zodanig dat een verdere identificatie op weefseltype of soort mogelijk was. Wel suggereert de aanwezigheid van dit fragment, dat minstens één component van het gekookte voedsel plantaardig was (zie afb. 9.5, microfoto rechts). Mogelijk is de vormeloze matrix ontstaan omdat het voedsel gekookt in beide potten grondig voorbereid (fijn gemaakt) en/of langdurig gekookt is.



Afb. 9.5 SEM beelden van residuen uit het latebronstijd-/vroeg-ijzertijdewerk afkomstig uit de opgraving in Riemst: RI01 (foto links) en RI03 (foto rechts); mogelijk fragment van plantaardig weefsel ingebed in de residu matrix van RI03. Beide SEM beelden suggereren een langdurige voorbereiding en/of langdurig gekookt voedsel. In RI03 werd mogelijk een plantaardige component gebruikt. Geen verdere identificatie mogelijk.

9.3.2 Chemische DTMS resultaten en Discussie

De resultaten van de DTMS analyses van het residu uit Riemst zijn samengevat in tabel 9.2. Zoals zichtbaar wordt uit deze tabel, zijn van de vijf monsters (RI01 t/m RI05) slechts twee geselecteerd voor DTMS analyse (i.v.m. beperkte financiële middelen).

Deze twee residuen bevatten beide relatief weinig organisch materiaal. De totale intensiteit van de metingen van beide monsters is medium/laag (24x en 47x zo hoog als het signaal van een blanco meting zonder monster). Als standaard voor een informatief signaal, is minimaal een response van 20x tot 40x de hoogte van een blanco meting nodig. Hoewel de totale intensiteit van monster RI03 hoger is, blijkt een belangrijk deel van het organisch signaal niet informatief te zijn en vrij te komen in het hoge temperatuurgebied (na 0.85 minuten). De resultaten van monster RI02 zijn representatief voor beide monsters en worden hieronder in meer detail besproken aan de hand van de massaspectra (afb. 9.6 t/m 9.9).

Tabel 9.2 DTMS resultaten van residuen uit Riemst. Weergegeven zijn de aan- of afwezigheid van indicatoren voor verschillende groepen chemische verbindingen. DTMS codes voor de metingen zijn Lab1506_RI02_2P_13082017_10:45 en Lab1506_RI03_2P_13082015_12:14

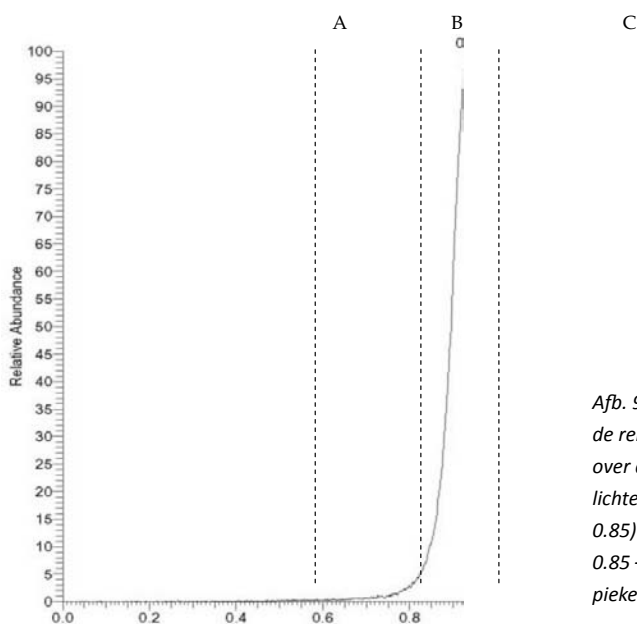
Nr.	Sig.	TIC max	Lipiden			Proteïnen		Polysachariden		Con.	Origineel materiaal
			VZ	AG	St	PP	PrC	PS	PsC		
RI02	L/M (24x)	0.94	-	-	-	-	+/-	-	+	Sq, F, K	Sterk verkoolde mengsel van polysachariden en minimale hoeveelheid proteïnen. Lipiden ontbreken.
RI03	M (47x)	1.25	-	-	-	-	+/-	-	+	F, K	Sterk verkoolde mengsel van polysachariden en minimale hoeveelheid proteïnen. Lipiden ontbreken.

Sig * = geeft een indicatie van het organisch gehalte van het residu, waarbij H = hoog, M = medium, M/L = medium tot laag en L = laag; TIC = de Total Ion Current, ofwel de analysetijd met het hoogste signaal; VZ = vrije vetzuren; AG acylglyceriden; St = sterolen (waarbij P = plantaardig en D = dierlijk); PS = indicatoren voor intacte polysacharide-fragmenten; PsC = verkoolde polysachariden; PP = indicatoren voor intacte proteïnen of peptiden; PrC = verkoolde proteïnen en aminozuren; Con. = contaminatie; Sq = squalen; F = ftalaten; K = Kalium.

* De intensiteit van de Total Ion Current (TIC) is een indicatie voor de hoogte van het organisch gehalte van het residu. H (=hoog) is gedefinieerd als meer dan 100 keer de waarde van een blanco meting, M (= medium) is gedefinieerd als 40 tot 100 keer de waarde van een blanco meting; M/L (= medium/laag) is gedefinieerd als 20 tot 40 keer de waarde van een blanco meting; L (= laag) is gedefinieerd als minder dan 20 keer de waarde is van een blanco meting.

RI02 – een bruinzwart residu op de binnenzijde van een randscherf

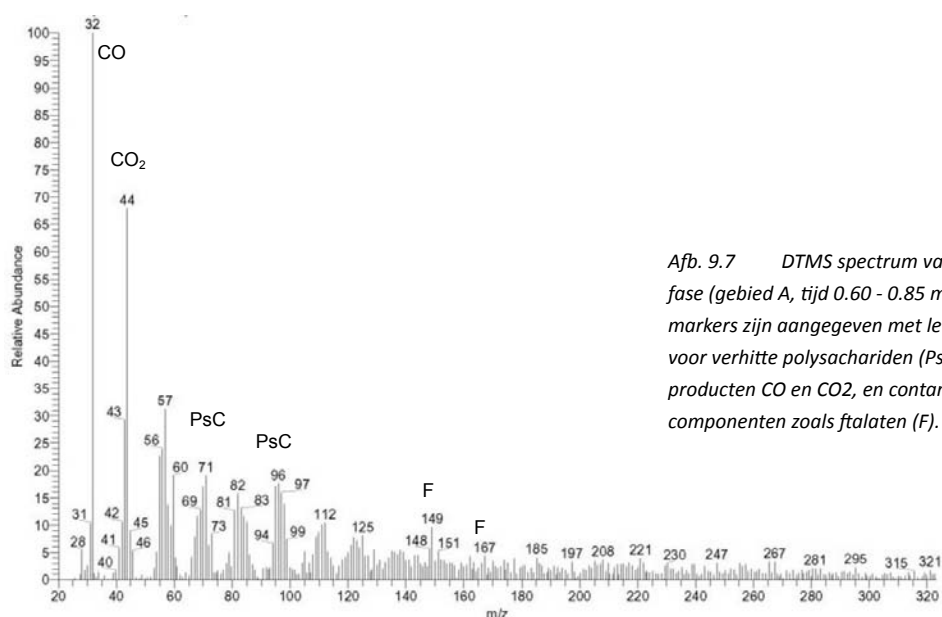
De DTMS *Total Ion Current* (TIC) van residu RI02 (afb. 9.2) toont een signaal van medium/lage intensiteit, hetgeen betekent dat het residu slechts een kleine hoeveelheid organisch materiaal bevat. De piek van de TIC is vrij smal en ligt bij een relatief hoge temperatuur (0.94 minuten), hetgeen duidt op een relatief homogene polymeerfractie met sterke verkolingsgraad. Er is geen verhoging in de desorptie-fase (gebied A) te zien, hetgeen wijst op de afwezigheid van vluchtige stoffen zoals lipiden.



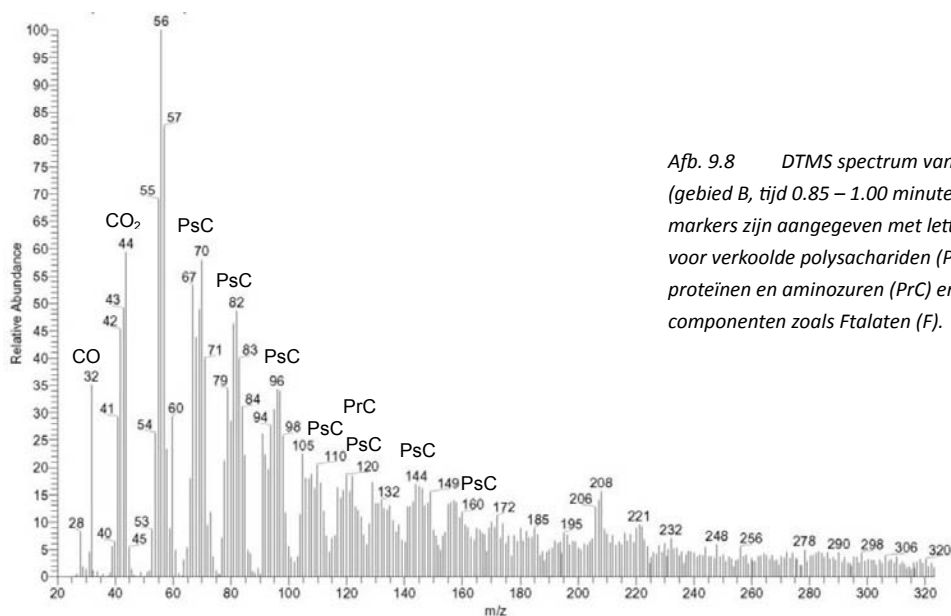
Afb. 9.6 De Total Ion Current (TIC) van residu RI02 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen (m/z 40-1050) over de gehele meetperiode (in minuten). De TIC toont een lichte verhoging in de desorptie-fase (gebied A, tijd 0.60 - 0.85) en een duidelijke piek in de pyrolysis-fase (gebied B, tijd 0.85 - 1.05). De latere, hoge temperatuur fase toont slechts pieken van contaminatie (gebied C, tijd 1.05 - 1.80).

De evaporatie-fase (gebied A) toont een profiel zonder lipiden (afb. 9.7). Zelfs meest gangbare verzadigde vrije vetzuren C16:0 en C18:0 (m/z 256, 284) ontbreken. Het spectrum wordt gedomineerd door intensieve pieken voor CO (m/z 32) en CO₂ (m/z 44) en kleine hoeveelheden indicatoren voor verkoolde polysachariden zoals gefunctionaliseerde furanen, benzeen derivaten en phenolderivaten (zoals dimethylbenzenen en methylphenolen).⁸¹ Kleine hoeveelheden contaminerende componenten zijn aanwezig in de vorm van

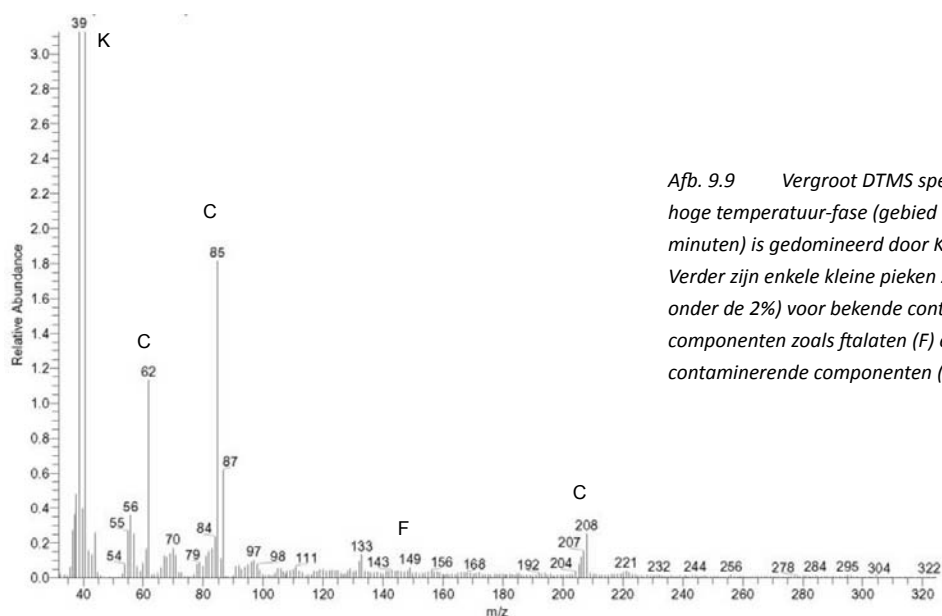
81 Pastorova et al. 1994



Afb. 9.7 DTMS spectrum van de evaporatie-fase (gebied A, tijd 0.60 - 0.85 minuten). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: indicatoren voor verhitte polysacchariden (PsC), eliminatie-producten CO en CO₂, en contaminerende componenten zoals ftalaten (F).



Afb. 9.8 DTMS spectrum van de pyrolyse-fase (gebied B, tijd 0.85 - 1.00 minuten). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: indicatoren voor verkoold polysacchariden (PsC), verkoold proteïnen en aminozuren (PrC) en contaminerende componenten zoals Ftalaten (F).



Afb. 9.9 Vergroot DTMS spectrum van de hoge temperatuur-fase (gebied C, tijd 1.05 - 1.80 minuten) is gedomineerd door Kalium (m/z 39). Verder zijn enkele kleine pieken zichtbaar (allen onder de 2%) voor bekende contaminerende componenten zoals ftalaten (F) en onbekende contaminerende componenten (C).

ftalaten (m/z 149, 167) en squalen (m/z 410, niet getoond). Ftalaten zijn veelgebruikte weekmakers in plastics zoals PVC en zijn hoogstwaarschijnlijk afkomstig van plastic verpakkingsmaterialen. Squalen is een component die veel voorkomt in menselijk huidvet en waarschijnlijk afkomstig is van de handen van archeologen of aardewerkspecialisten.

Ook de pyrolyse-fase (gebied B) toont een profiel met kenmerken van sterk verhitte polysachariden. Pieken voor CO (m/z 32) en CO₂ (m/z 44) bekend als eliminatie-producten tijdens DTMS van verkoolde polysachariden zijn duidelijk zichtbaar. Indicatoren voor relatief sterk verkoolde polysachariden zijn zichtbaar in de vorm van alkyl-furanen (methyl-furan, dimethyl-furan, 2 methyl- vinyl-furan, trimethylfuran etc.), benzeen-derivaten en phenol-derivaten (zoals dimethylbenzenen en methylphenolen).⁸² Uit eerdere studies⁸³ is gebleken dat een dergelijk profiel verkregen wordt na langdurige verhitting op hogere temperaturen (290 - 310 °C voor ca 2.5 uur). Indicatoren voor intacte peptiden zijn niet zichtbaar, maar een enkele marker voor verkoolde eiwitten in de vorm stikstof bevattende hetero-cyclische componenten (m/z 117, 131) zijn in dit massa spectrum zichtbaar. Dit betekent dat de zeer beperkt is en eiwitfractie zeer sterk verkoold is. Er zijn geen indicatoren voor vetten of sterolen zichtbaar.

Het hoge-temperatuurgebied (gebied C) toont een profiel gedomineerd door de aanwezigheid van veel Kalium (m/z 39). Een Ftalaat piek is zichtbaar (m/z 149), Daarnaast zijn enkele kleine pieken zichtbaar van minder dan 2% welke een onbekende oorsprong hebben (m/z 41, 62, 85, 133, 207, 208). Samengevat is hier sprake van contaminerende materialen die verder geen indicatieve waarde hebben voor de oorsprong van het organische materiaal.

De herkomst van residu RI02 is slechts voor een deel te bepalen. Het gaat hier met name om verkoolde polysachariden met een zeer geringe hoeveelheid verkoolde proteïnen. Het residu bevat geen lipiden zodat sterolen geen aanwijzing kunnen geven over een dierlijke of plantaardige oorsprong. De aanwezigheid van een vrijwel exclusief polysachariden-profiel wijst op een sterk verkoolde zetmeelrijk materiaal. De geringe hoeveelheid eiwitten zonder vetten, wijst in de richting van een plantaardig materiaal. Mogelijk is hier sprake van een sterk verhitte meelpap (ook granen bevatten een geringe hoeveelheid proteïnen), maar ook andere oorsprongsmaterialen zijn denkbaar.

Res Nr.	Type Pot	Residu	Componenten	Mogelijke herkomst
RI02	Randscherf	Zwart residu op binnenzijde rand	Sterk verkoolde polysachariden met een minimale hoeveelheid sterk verkoolde eiwitten. Geen lipiden. Veel Kalium.	Verhitten van zetmeelrijk plantaardig materiaal met enig eiwit erin (bijvoorbeeld meel)
RI03	Wandscherf	Zwart residu op buitenzijde (in nagelindrukken)	Sterk verkoolde polysachariden met een minimale hoeveelheid sterk verkoolde eiwitten. Geen lipiden. Veel Kalium.	Verhitten van zetmeelrijk plantaardig materiaal met enig eiwit erin (bijvoorbeeld meel)

9.4 Algemene conclusies

De residuen afkomstig van het Late-Bronstijd/Vroege-IJzertijd aardewerk in Riemst - Vroenhoven zijn relatief slecht gepreserveerd.

Beide met behulp van SEM onderzochte residuen (RI01 en RI03) toonden relatief vormloze matrices, waardoor ze slechts zeer beperkte informatie konden leveren over de originele potinhoud. Het kan slechts worden gesuggereerd dat het voedsel in beide potten reeds voor het koken grondig voorbereid (fijn gemaakt) was en/of langdurig gekookt was. In één van de potten (RI03) is mogelijk een plantaardige component gebruikt.

⁸² Pouwels *et al.* 1989, Pastorova *et al.*, 1994.

⁸³ Pastorova *et al.* 1993, 1994.

Chemisch onderzoek met behulp van DTMS toonde aan dat de residuen RI02 en RI03 slechts een zeer kleine hoeveelheid organisch materiaal bevatten. Desondanks konden kenmerken voor een mengsel van sterk verkoolde polysachariden in combinatie met een geringe hoeveelheid sterk verkoolde eiwitten worden gedetecteerd in beide residuen. De residuen bevatten geen lipiden. Zowel residu RI02 als residu RI03 is mogelijk afkomstig van een proces van langdurig verhitten/koken van een zetmeelrijk materiaal wat een minimale hoeveelheid eiwitten bevat. Mogelijke verklaring voor een dergelijke samenstelling zou het koken van een meelpap kunnen zijn. De beperkte conservering maakt een betere identificering niet mogelijk.

10 Vuursteen

E. Drenth (ArcheoMedia)

10.1 Inleiding

Tijdens het archeologische onderzoek te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder zijn in totaal 71 vuurstenen gevonden; 59 tot 60 stuks daarvan zijn artefacten, de rest bestaat uit natuurlijke stukken.⁸⁴ Deze lithische vondsten zijn door de auteur bestudeerd in het licht van de Bijzondere Voorwaarden. Dit betekent dat vier basale onderzoeksvragen aan de analyse ten grondslag lagen, te weten:

- Wat is de typologische samenstelling van de assemblage?
- Wat is de (archeologische) datering van het vuursteen?
- Van welke grondstof(fen) zijn de artefacten vervaardigd?
- Van welke menselijke activiteiten in de prehistorie is het vuursteen de neerslag?

Om de bovenstaande vragen, in het bijzonder de laatstgenoemde, naar behoren te kunnen beantwoorden, heeft in aanvulling op het onderzoek door bovengenoemde drs. A. Verbaas gebruikssporenanalyse uitgevoerd naar een door de auteur gemaakt selectie van de vuurstenen artefacten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder. Zij bericht in hoofdstuk 11 van dit rapport uitgebreid over haar bevindingen. Hier zijn slechts de belangrijkste conclusies gegeven.

10.2 Gehanteerde methode en werkwijze

De vuurstenen zijn telkens bestudeerd met het blote oog. Per individuele vondst zijn de volgende kenmerken geregistreerd (zie bijlage 5):

- Typologie. Daarbij is het Archeologische Basis Register (ABR).⁸⁵ Dit compendium, aan de hand waarvan de nationale archeologische digitale database Archis wordt ingevuld, is opgesteld aan de hand van allerlei handboeken, relevante overzichten en toonaangevende artikelen;
- Mate van compleetheid, met als opties ‘compleet’ en ‘gebroken’.
- Onverbrand/verbrand. Specificaties inzake verbranding zijn tevens genoteerd, waarbij een onderscheid tussen licht, matig en zwaar verbrand is gemaakt. Daarbij is een grijze tot witte kleur typisch voor de laatstgenoemde klasse. Licht verbrand staat voor een rode verkleuring of verandering die in niet meer dan een glanzend oppervlak heeft geresulteerd. Een blauwige kleur is kenmerkend voor de tussenklasse. Potlids komen slechts bij de matig en zwaar verbrande stukken voor, terwijl ook haarscheuren vooral optreden bij deze groepen.
- De grootste lengte, breedte en dikte.
- Percentage cortex (het natuurlijke oppervlak in de breedste zin des woords); dit is in weergegeven in intervallen van (ca.) 10%, met als verdere mogelijkheden 0% en 100%. Daarbij staat 100% in het geval van afslagen en klingen, en werktuigen die daarvan vervaardigd zijn, voor een volledige bedekking van de rugzijde.
- Type vuursteen. Daartoe zijn verscheidene publicaties geconsulteerd⁸⁶ alsmede de internetsite Flintsources⁸⁷ en de referentiecollectie van de schrijver⁸⁸ geraadpleegd.
- Herkomst van het vuursteen. Het betreft hier de geologische positie waaruit het vuursteen afkomstig is. Naar Brounen & Ploegaert is onderscheid gemaakt tussen a) primaire, b) secundaire en c) tertiaire context.⁸⁹ Met de eerste term wordt gerefereerd aan de primaire geologische positie. Vuursteen bevindt zich in dat geval in de kalk. Indien silex uit primaire geologische context op een

⁸⁴ Het is voor discussie vatbaar of de potlid al dan niet tot de artefacten moet worden gerekend.

⁸⁵ Brandt et al. 1992., met talrijke verwijzingen.

⁸⁶ Arora 1995, 262-284 en platen VI-XII; Brounen 1998, 79-80; Beuker 1986; 1991/1992, 145-146; Drenth & Beuker 2000, 7-8 (115-116); Gayck 2000; De Grooth 2011; 2014; Högborg & Olausson 2007; Marichal 1983; De Warrimont & Groenendijk 1993.

⁸⁷ Zie www.flintsources.net/

⁸⁸ Deze collectie is weliswaar gering van omvang, maar omvat wel de volgende typen vuursteen afkomstig uit verschillende gebieden: Frans tertiair vuursteen (ook wel Romigny-Lhéry-vuursteen genoemd), Grand-Pressigny-vuursteen; Helgoland-vuursteen (niet alleen de rode maar tevens verscheidene andere varianten); lichtgrijs Belgisch vuursteen; Rijckholt-vuursteen, Dane-flint, Senonien-vuursteen van Rügen en Valkenburg-vuursteen.

⁸⁹ Brounen & Ploegaert 1992, 189-190.

archeologische vindplaats opduikt, dan betekent dit dat deze gemijnd moet zijn. Aanhangende ruwe cortex is hét herkenningscriterium. Wanneer de kalksteen door chemische verwerking is opgelost, resteert de in de kalksteen aanwezige kleifracctie, resulterend in een pakket verweringsleem ofwel eluvium. Wanneer dit pakket rijk is aan vuursteen, wordt gesproken van een vuursteeneluvium. Het vuursteen is daarbij in feite verticaal getransporteerd en bevindt zich in secundaire positie. Door frictie tussen de vuursteenknollen raken de hoge delen van de cortex enigszins afgerond en glanzend. Verder is een aanrijking met ijzeroxide karakteristiek, hetgeen kan leiden tot een bruinige zweem, zoals bij vuursteen van het type Rullen. Verder is noemenswaardig dat bij eluviaal vuursteen natuurlijke breuken voorkomen die in de regel gepatineerd zijn. Vuursteen uit tertiaire context, ten slotte, is niet verticaal maar horizontaal verplaatst, bijvoorbeeld door rivieren. Typische kenmerken zijn daardoor ontstaan: breukvlakken, sterke afrondingen, een hoogglanzend oppervlak, ijzerinfiltratie en interne breuken.⁹⁰ Overigens hoeven bij een stuk vuursteen uit een tertiaire geologische context niet al deze karakteristieken aanwezig te zijn.

- Bijzonderheden, zoals gebruiksretouche.

10.3 Resultaten

10.3.1 Typologie en metrische kenmerken

Tabel 10.1 laat zien wat de typologische variatiebreedte van de assemblage uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder is. Drie hoofdcategorieën zijn onderscheiden: a) ongemodificeerde ofwel ongeretoucheerde artefacten, b) gemodificeerde ofwel geretoucheerde artefacten – die veelal als werktuigen worden aangeduid – en c) overig. De laatstgenoemde groep bestaat in het huidige geval uit een *potlid* (een ‘scherf’ met een planoconvexe dwarsdoorsnede die door hitte uit een groter stuk vuursteen is gesprongen) en, zoals gezegd, negen natuurlijke vuurstenen.

De eerstgenoemde groep omvat vooral afslagen. De twee kernstukken sluiten hierop naadloos, want zij zijn beide afslagkernen.⁹¹ Een van de afslagen is overigens afkomstig van een geslepen bijl met een ovale dwarsdoorsnede, een zogenoemde *Flint-Ovalbeil* (afb. 10.1).⁹² Deze vondst is een voorbeeld van recycling is, want de breukrand is sterk afgerond door het schrapen van leerdroge klei (zie onder). Daarnaast is een afslag gevonden die van een klopsteen afkomstig is.⁹³ In dit geval is het sterke vermoeden dat het artefact pardoos ontstaan is, toen met dit werktuig te hard geslagen is. Twee artefacten zijn voorts onder de noemer ‘afslag/kling’ geschaard. Dit begrip vertegenwoordigt geen officieel type, maar is geboren uit een gebrek aan typologische eenduidigheid, die samenhangt met de incomplete staat van beide voorwerpen.⁹⁴



Afb. 10.1 Afslag van een geslepen *Flint-Ovalbeil* met secundaire sporen van gebruik ontstaan door het schrapen van leerharde klei. Vnr. 58.003 uit S4.146.

⁹⁰ Vgl. De Grooth 2014, 139.

⁹¹ Vnrs. 125.002 en 126.002.

⁹² Vnr. 58.003.

⁹³ Vnr. 194.002.

⁹⁴ Theoretisch bestaat de mogelijkheden dat deze twee voorwerpen fragmenten van geretoucheerde artefacten zijn. Gemakshalve is bij de typologische classificatie aan die mogelijkheid voorbijgegaan.

Niet alleen domineren afslagen onder de ongemodificeerde artefacten, maar ook is een substantiële component van de geretoucheerde artefacten vervaardigd van deze grondvormen. Daartoe behoren twee schrabbers.⁹⁵ Een derde exemplaar kan zowel van een afslag of een kling gemaakt zijn.⁹⁶ Daarnaast zijn een boor op afslag⁹⁷ en verscheidene geretoucheerde afslagen (inclusief een gekerfd en geretoucheerd exemplaar) aanwezig.⁹⁸ Het aantal ondubbelzinnige klingwerktuigen blijft daarentegen beperkt tot een bilateraal geretoucheerde kling.⁹⁹ Het is niet duidelijk of het artefact zijn originele vorm heeft behouden en oorspronkelijk een spitskling was (afb. 10.2). Thans is het distale uiteinde min of meer recht geretoucheerd. Maar wellicht was dit uiteinde van oorsprong puntvormig, omdat de beide gemodificeerde lange zijden convergeerden. Beter vertegenwoordigd dan geretoucheerde artefacten op een kling lijken natuurlijke stukken vuursteen te zijn die van enige retouche zijn voorzien. Drie exemplaren zijn gevonden, waarbij de modificatie eenmaal geleid heeft tot een getande (werk)kant.¹⁰⁰ Een fraai voorbeeld van recycling is voorts een kern die secundair als klopsteen benut is (afb. 10.3).¹⁰¹ De overige gemodificeerde artefacten bestaan uit twee geretoucheerde afslagen dan wel klingen alsmede een gebroken werktuig op een afslag of kling.¹⁰²

Tabel 10.1 Typologisch overzicht van het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder, met vermelding van gebroken en verbrande voorwerpen. Tussen haakjes staan de aantallen inclusief onzekere gevallen.

type	aantal	aantal gebroken	aantal verbrand
ongemodificeerde/ongeretoucheerde artefacten			
afslag	29	10	4
kernvernieuwingsafslag	1	-	-
afslag van geslepen <i>Flint-Ovalbeil</i>	1	-	-
afslag van klopsteen	1	-	-
afslag/kling	2	2	-
kling	2	1	-
afslagkern	2	-	-
precore	3	-	-
brok	4	4	3
subtotaal	45	17	7
gemodificeerde/geretoucheerde artefacten			
geretoucheerde afslag	2	-	-
gekerfde en geretoucheerde afslag	1	1	-
geretoucheerde afslag/kling	2	2	-
afslagschrabber	2	1	-
schrabber of afslag of kling	1	1	-
bilateraal geretoucheerde kling	1	(1)	-
boor op afslag	1	-	-
geretoucheerd stuk	2	-	-
getand stuk	1	-	-
klopsteen op kern	1	-	-
werktuig op afslag/kling	1	1	-
subtotaal	15	6(7)	0
overig			
natuurlijk stuk	10	-	-
potlid	1	-	1
subtotaal	11	0	1
totaal	71	23(24)	8

95 Vnrs. 94.002 en 124.001.

96 Vnr. 43.002.

97 Vnr. 74.001.

98 Vnrs. 1.001, 11.001 en 51.001.

99 Vnr. 165.001.

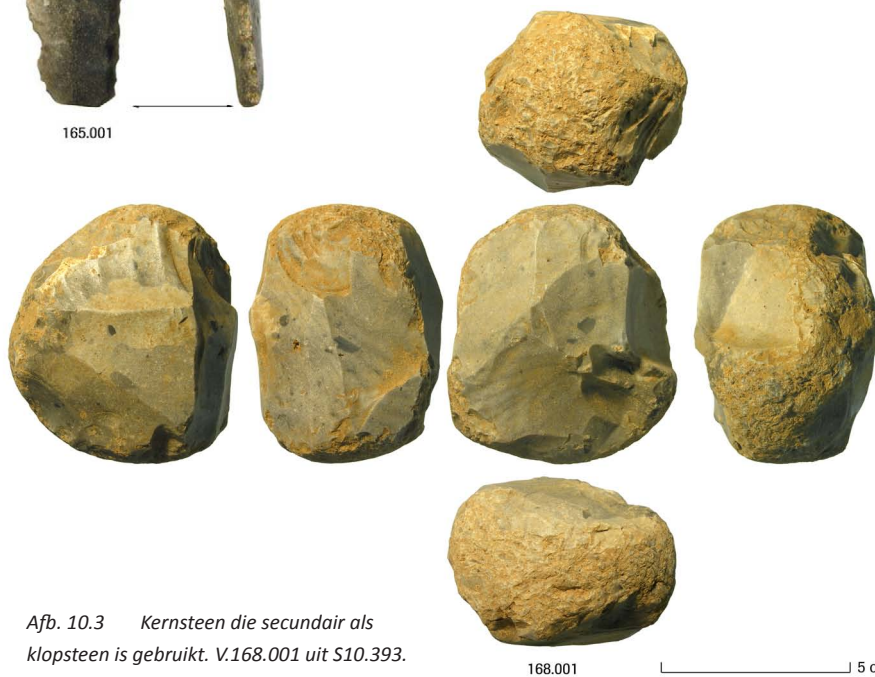
100 Vnrs. 22.001, 46.002 en 217.001.

101 Vnr. 168.001. Strikt genomen behoort dit werktuig overigens niet tot de groep van gemodificeerde artefacten, omdat geen retouche is aangebracht.

102 Vnrs. 1.001, 11.001 en 22.001 (indet. werktuig).



Afb. 10.2 Bilateraal geretoucheerde kling. Vnr. 165.001 uit S4.2000.

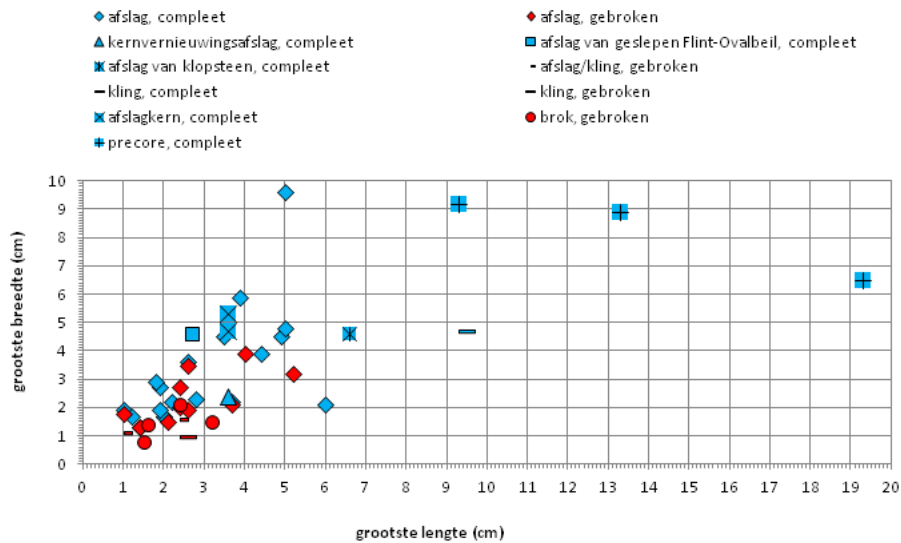


Afb. 10.3 Kernsteen die secundair als klopsteen is gebruikt. V.168.001 uit S10.393.

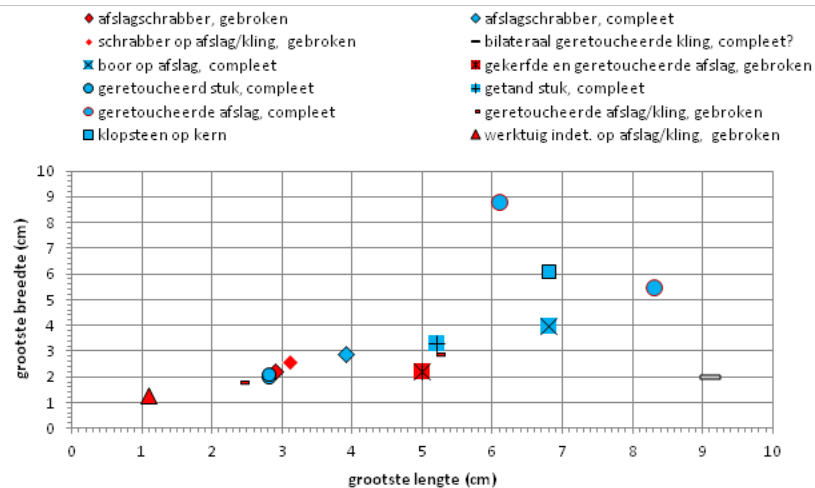
Een metrische beschouwing leert dat de afmetingen van de ongemodificeerde en gemodificeerde artefacten niet wezenlijk anders zijn.¹⁰³ In beide gevallen heeft de hoofdmoot afmetingen die kleiner zijn dan 7 x 7 cm (afb. 10.4 en 10.5).

Volledigheidshalve laat afb. 10.6 zien wat de grootte van de natuurlijke vuurstenen is. Verscheidene zijn van een formaat dat zij mogelijk grondstof voor het maken van artefacten voorstellen. De vondstomstandigheden zetten deze gedachte kracht bij. Want met uitzondering van een vuursteentje met afmetingen van 2 x 1,5 x 1,1 cm (vnr. 146.002) afkomstig uit een recente verstoring zijn de onderhavige vondsten telkens gedaan in kuilen.

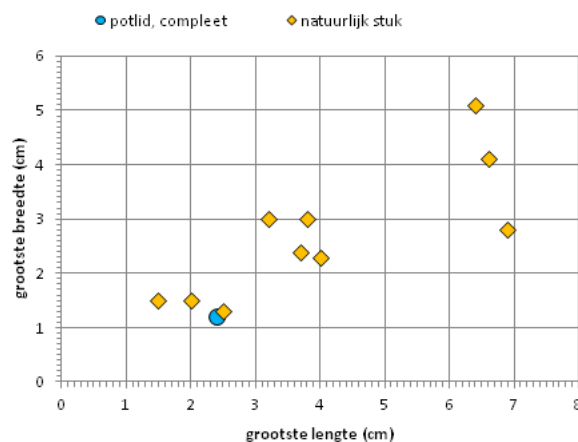
103 Een statistische vergelijking van beide groepen op het punt van de grootste lengte met behulp van een two-tailed Mann-Whitney U-test resulteert in achtereenvolgens $p = 0,992$, als beide populaties uit zowel complete en gebroken artefacten bestaan. De uitkomst is 0,984, indien uitsluitend de volledige artefacten in de test worden betrokken. In beide gevallen geldt dat $\alpha = 0,05$. De testen zijn uitgevoerd met VassarStats (<http://vassarstats.net/>).



Afb. 10.4 Grootste lengte en dito breedte van de ongemodificeerde artefacten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.



Afb. 10.5 Grootste lengte en dito breedte van de gemodificeerde artefacten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.



Afb. 10.6 Grootste lengte en dito breedte van de natuurlijke vuurstenen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.

10.3.2 Grondstof

Als uitgangsmateriaal voor de artefacten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder blijkt vooral de keuze gemaakt te zijn voor Rijckholt-vuursteen – waarvoor frequent het synoniem ‘Lanaye-vuursteen’ in de mond wordt genomen – (tabel 10.2). Te oordelen naar de versheid van de cortexrestanten is daarbij geen gemijnd materiaal gebruikt. Wel zijn vier afslagen en een kling vervaardigd uit eluviaal vuursteen. Omdat Rijckholt de dichtstbijzijnde bron is – Riemst-Vroenhoven RUP Wilder ligt hemelsbreed op ca. km – mag een herkomst van deze locatie worden aangenomen. Daarnaast is als grondstof Rijckholt-vuursteen gebruikt die uit een tertiaire geologische context stamt. Hoogstwaarschijnlijk is dit materiaal verzameld uit lokale of regionale afzettingen van de Maas. De Maasterrassen moeten een belangrijk brongebied geweest. Want hoewel van negen ongemodificeerde artefacten en zeven werktuigen de vuursteensoort niet precies vaststaat, is op grond van de afgeronde en soms glanzende cortex een herkomst uit die geologische omstandigheden wel duidelijk. Wat de overige artefacten betreft, een van de afslagen is van Rullen-vuursteen, dat van nature voorkomt in de Voerstreek (Fouron). Bij afwezigheid van cortex is het ongewis of dit artefact bestaat uit grondstof die daar verzameld is. Niet uit te sluiten is dat de bron noordelijker was gelegen, want de Maas heeft Rullen-vuursteen in noordelijke richting getransporteerd. Een vergelijkbaar verhaal kan worden afgestoken voor de twee cortexloze artefacten uit lichtgrijs Belgisch vuursteen. Deze grondstof heeft natuurlijke voorkomens in Haspengouw, maar ook in dit geval is materiaal naar het noorden verplaatst door de voornoemde rivier.

Tabel 10.2 Typologisch overzicht van het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder, waarbij het materiaal is geordend naar grondstof (soort vuursteen en geologische herkomst van het uitgangsmateriaal).

TYPE	SOORT VUURSTEEN; GEOLOGISCHE HERKOMST	lichtgrijs Belgisch vuursteen; ?	Rijckholt-vuursteen; secundaire geologische context	Rijckholt-vuursteen; secundaire/tertiaire geologische context	Rijckholt-vuursteen; tertiaire geologische context	Rijckholt-vuursteen; tertiaire geologische context ?	Rijckholt- vuursteen; ?	Rijckholt- vuursteen; ?	Rullen-vuursteen; ?	Valkenburg- vuursteen; tertiaire geologische context	? ; tertiaire geologische context	? ; ?
ongemodificeerde/ongeretoucheerde artefacten												
afslag		-	4	1	4	1	10	-	1	-	6	2
kernvernieuwingsafslag		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
afslag van geslepen <i>Flint-Ovalbeil</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
afslag van klopsteen		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
afslag/kling		-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
kling		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
afslagkern		-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
precocore		-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-
brok		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
subtotaal		1	5	3	5	2	11	1	1	1	9	6
gemodificeerde/geretoucheerde artefacten												
geretoucheerde afslag		-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
gekerfde en geretoucheerde afslag		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
geretoucheerde afslag/kling		-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
afslagschrabber		1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
schrabber of afslag of kling		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
bilateraal geretoucheerde kling		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
boor op afslag		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
geretouchoord stuk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
getand stuk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
klopsteen op kern		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
werktuig op afslag/kling		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
subtotaal		1	0	0	0	0	6	0	0	0	7	1
overig												
natuurlijk stuk		-	-	-	2	-	-	-	-	-	8	-
potlid		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
subtotaal		0	0	0	2	0	0	0	0	0	9	0
totaal		2	5	3	7	2	17	1	1	1	25	7

10.3.3 Datering

Te oordelen naar de associaties met handgevormd vaatwerk dateert een substantieel deel van het vuursteen uit de Late Bronstijd en IJzertijd, die achtereenvolgens duurt van ca. 1200-800 v.Chr. en ca. 800 v.Chr.-begin van de jaartelling (tabel 10.3).¹⁰⁴ Waarschijnlijk dateren de jongste vondsten uit de Midden-IJzertijd (hoofdstuk 8). Ook bij eerder onderzoek in de Lage Landen zijn vergelijkbare ontdekkingen gedaan.¹⁰⁵ Daarbij is verscheidene keren de discussie gevoerd in hoeverre vuursteen destijds nog bewerkt en gebruikt werd. De tegenstanders van dit idee stellen dat de vuurstenen artefacten op vindplaatsen uit de Late Bronstijd en IJzertijd oudere voorwerpen zijn die toevallig in een jongere context zijn beland. Zij hangen, anders gezegd, de gedachte van intrusie aan. De vondsten in Nederland van bifaciaal geretoucheerde sikkels en schrabbers op fragmenten van dergelijke sikkels maken echter duidelijk dat vuurstenen artefacten in de jongste sectie van de prehistorie wel degelijk tot de *toolkit* behoorden.¹⁰⁶ Toch neemt dit niet weg dat bij elke site uit de Late Bronstijd of de IJzertijd met vuurstenen artefacten onderzocht moet worden of deze lithische vondsten intrusief zijn. Alleen via een dergelijke kritische benadering kan een betrouwbaar beeld verkregen worden van deze component binnen de materiële cultuur. Op dit moment zijn er daarover nog vele vragen. Dit geldt zowel in typologisch, technologisch en functioneel opzicht alsook inzake grondstofgebruik. Vandaar dat op basis van de voorwerpen zelf als op grond van hun associaties een selectie is gemaakt ten behoeve van gebruikssporenonderzoek. De bedoeling was daardoor niet alleen meer inzicht te verschaffen in hun functie, maar tevens enig uitsluitsel te verkrijgen over hun ouderdom en daarmee van de datering van de gehele assemblage. Deze opzet mag als geslaagd worden genoemd. Het gebruikssporenonderzoek heeft aan het licht gebracht dat verscheidene vuurstenen artefacten gebruikt zijn voor het schrapen van leerharde klei (hoofdstuk 11). Ondanks dat talloze lithische vondsten uit het Neolithicum en de (Vroege en Midden)-Bronstijd op gebruikssporen zijn onderzocht, zijn aanwijzingen voor deze activiteit niet eerder waargenomen (vgl. hoofdstuk 11 door Verbaas).¹⁰⁷ Dit duidt erop dat het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder, zoals reeds gesuggereerd door de associaties met handgevormd aardewerk, eerst en vooral deel uitmaakt van de Late Bronstijd en IJzertijd. Deze stelling wordt onderbouwd door de samenstelling van de gehele assemblage handgevormde keramiek. De scherven kunnen, gezien hun intrinsieke eigenschappen, alle aan de genoemde perioden worden toegewezen (hoofdstuk 8). De enige mogelijke uitzondering is een fragment dat in de periode Midden-Neolithicum tot en met Late Bronstijd is gedateerd.

Ook de typologische samenstelling van de vuursteenassemblage uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder is niet strijdig met bovenstaande ideeën. Integendeel, de dominantie van afslagen alsook het gegeven dat de beide kernen afslagkernen zijn, laat zich goed rijmen met de voorgestelde datering. Want voor de prehistorie van de Lage Landen is een algemene verschuiving te zien in de loop van de tijd van een kling-georiënteerde naar een afslaggerichte vuursteenindustrie. Dit betekent dat in de Bronstijd klingen (en daarop vervaardigde werktuigen) en dienovereenkomstig klingkernen een zeldzaamheid zijn geworden.¹⁰⁸ Ook de aanwezigheid van twee geretoucheerde stukken en een getand stuk in het onderhavige ensemble passen in het huidige beeld over vuurstenen artefacten in de Lage Landen. Dergelijke informele typen, dat wil zeggen dat zij niet gestandaardiseerd zijn, zijn van verscheidene bronstijdsites in Nederland bekend.¹⁰⁹

De bilateraal geretoucheerde kling past op het eerste gezicht slecht in het bovenstaande verhaal. Op typologische gronden is een toewijzing aan de middenneolithische Michelsberg-cultuur (ca. 4200-3600 v.Chr.) of aan het Stein-Vlaardingen-complex (ca. 3500/3400-2650/2550 v.Chr.) het best verdedigbaar; daarbij is gemakshalve aangenomen dat dit artefact een spitskling is waarvan het puntige uiteinde is afgebroken.¹¹⁰ Maar gelet op de context moet serieus rekening moet worden met een hergebruikt artefact. De kans bestaat dat deze geretoucheerde kling inderdaad van midden- of laatneolithische ouderdom is, maar tijdens de metaaltijden verzameld en als werktuig benut is. Deze gedachte wordt niet alleen gevoerd

104 Zie voor de absolute ouderdom van beide perioden Lanting & Van der Plicht 2001/2002; 2005/2006.

105 Bijvoorbeeld te Dilsen-Dilserheide (Luybaert et al. 1994, 23), Ittervoort-industrieterrein Santfort (Drenth et al. 2007), Maastricht-Randwyck (Dijkman 1989) en Lanaken-Europark (Dyselinck 2009a; 2009b).

106 Bijvoorbeeld Van Gijn 2010; Heeringen 1992; Stapert 1988.

107 Zie bijvoorbeeld Van Gijn 2010.

108 Bijv. Van Gijn 2010; Van Gijn & Niekus 2001.

109 O.a. Den Haag-Bronovo (Houkes 2013, 90), Lieden (Niekus et al. 2002, 127 en afb. 5.11: nr. d), Medemblik-Schepenwijk II (Veldhuis 2010, 78); vgl. Drenth 2010.

110 Zie De Grooth (1991, 163-164) over de datering van spitsklingen.

door het ontbreken van ontegenzeggelijk neolithisch materiaal onder de keramiek van Riemst-Vroenhoven RUP Wilder, maar tevens door de afslag van een geslepen *Flint-Ovalbeil*. Op dit voorbeeld van recycling zijn sporen van het schrapen van leerharde klei aangetroffen, die weleens kenmerkend voor de Late Bronstijd en IJzertijd kunnen zijn (zie eerder).

Buiten de zojuist besproken kling zijn te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder geen vuurstenen artefacten tevoorschijn gekomen die typologisch exclusief zijn voor een bepaalde periode of archeologische cultuur. Ook de klopsteen op een kern niet, hoewel dit soort voorwerpen vooral bekend is voor de vroegneolithische Bandkeramiek (ca. 5250-5000 v.Chr.).¹¹¹ Een verkennend literatuuronderzoek leert dat dit soort vuurstenen klopstenen ook in andere perioden voorkomen, zoals de Michelsberg-cultuur.¹¹² Wellicht dat in het geval van Riemst-Vroenhoven RUP Wilder sprake is van een van oorsprong oudere klopsteen die in de Late Bronstijd of IJzertijd opnieuw dienst heeft gedaan.

Tabel 10.3 Het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder geordend naar context en associaties met handgevormd aardewerk.

context	Vondstnr	datering geassocieerde handgevormde vaatwerk	typologie/morfologie vuursteen
greppel			
S4.150	46, 50, 70	Late Bronstijd-IJzertijd	1x afslag; 2x <i>precore</i> ; 1x geretoucheerd stuk; 1x natuurlijk stuk
kuil			
S1.41		---	4x afslag; 1x geretoucheerde afslag
S2.58	9, 17, 22, 24, 25, 26	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	9x afslag; 1x kernvernieuwingsafslag; 2x afslag/kling; 2x brok; 1x getand stuk; 1x werktuig indet. op afslag/kling; 1x <i>potlid</i> ; 1x natuurlijk stuk
S2.92	63	Midden-IJzertijd	1x natuurlijk stuk
S2.196	94	Late Bronstijd-IJzertijd	1x afslagschrabber
S3.225	76	Midden-Neolithicum-Late Bronstijd	2x afslag; 1x afslag/kling
S4.146	58, 65, 69	Vroege IJzertijd	4x afslag; 1x afslag van geslepen <i>Flint-Ovalbeil</i> ; 1x brok; 2x natuurlijk stuk
S4.309	100, 103	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	1x geretoucheerde afslag/kling; 1x natuurlijk stuk
S4.311	104, 124	Late Bronstijd-IJzertijd	2x afslag; 1x afslagschrabber
S6.291	125	Late Bronstijd-IJzertijd	1x afslagkern
S6.295	126	Late Bronstijd	1x afslag; 1x afslagkern
S8.358	217	---	1x geretoucheerd stuk; 3x natuurlijk stuk
S8.359	148	---	1x afslag
S8.368	212	IJzertijd	1x afslag; 1x brok
S9.203	213	---	1x kling
S9.388	159, 176	Late Bronstijd	2x afslag
S11.419	194	Late Bronstijd	1x afslag van klopsteen
S11.423	181	Vroege of Midden-IJzertijd	1x afslag
S11.430	191	Late Bronstijd-IJzertijd	
laag			
S2.2000	30	---	1x geretoucheerde afslag/kling
S3.2000	74	---	1x boor op afslag
S4.3000	43, 44, 51	Late Bronstijd-IJzertijd	1x kling; 1x geretoucheerde en gekerfde kling; 1x schrabber op afslag/kling
S10.2000	165	---	1x bilateraal geretoucheerde kling
paalkuil			
S10.393	168	---	1x klopsteen op kern
recente verstoring			
S7.354	146	---	1x natuurlijk vuursteen
onbekend			
		---	1x geretoucheerde afslag

¹¹¹ Cahen et al. 1986, 36 en fig. 19.

¹¹² Bijv. Maastricht-Klinkers (Schreurs 1998, tabel en afb. 3b).

10.3.4 Type site

Een van de onderzoeksvragen is ‘Van welke menselijke activiteiten in de prehistorie is het vuursteen de neerslag?’. Dankzij het gebruikssporenonderzoek kan een verrassend antwoord worden gegeven (zie voor gedetailleerde informatie hoofdstuk 11). Drie vuurstenen artefacten (twee ongeretoucheerde afslagen en een afslag van een geslepen *Flint-Ovalbeil*) blijken gebruikt te zijn voor het schrapen van leerharde aardewerk. Hoogstwaarschijnlijk zijn zij ingezet bij de vervaardiging van handgevormde potten. Behalve de gebruikssporen zelf spreekt de associatie van verscheidene van deze schraapwerktuigen met keramiek daarvoor. Als verder argument kan worden aangevoerd dat dergelijke instrumenten – hoewel niet van vuursteen - goed bekend zijn uit een etnografische context.¹¹³

Daarnaast is het vuursteen in elk geval gebruikt voor het bewerken van mineraal en zacht dierlijk materiaal.

Van de bovenstaande schraapinstrumenten springt vooral het exemplaar op basis van een geslepen *Flint-Ovalbeil* in het oog. Niet alleen omdat het voorwerp illustratief is voor recycling, maar ook omdat de rand waarmee geschraapt is door gebruik sterk is afgerond.

Te oordelen naar eerdere bevindingen is de kans het grootst dat de drie schrabbers uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder gebruikt zijn voor huidbewerking.¹¹⁴ De vuurstenen klopsteen zou goed dienst gedaan kunnen hebben bij de fabricage van natuurstenen werktuigen, dat wil zeggen dat door middel van kloppen of tikken (*pecking*) een stuk steen vorm gegeven wordt. Een alternatief is hiermee gebruikte werktuigen werden onderhouden of opgefrist, zoals het opruwen van het werkvlak van maalstenen. Eerder is er reeds op gewezen dat de afslag van een vuurstenen klopsteen wel eens ontstaan zou kunnen zijn, omdat te hard geslagen is met deze percuteur.

Een andere kwestie is of de vuurstenen artefacten afval, verloren items, deposities, caches, grafgraven of iets anders voorstellen. De herkomst van het gros uit kuilen geeft aan dat er weinig reden is voor een algemene duiding van de artefacten als verloren items. Van de overige bovenstaande verklaringen is die van afval het meest plausibel. In de eerste plaats omdat een substantieel percentage van de artefacten gebroken is (tabel 10.1). Daarnaast omdat een eveneens aanzienlijk deel geassocieerd is met aardewerken vaatwerk dat in geen van de gevallen compleet is. Daarentegen ontbreken onder de begeleidende vondsten verbrande botten, hetgeen tegen een lezing van de artefacten als bijgiften uit crematiegraven spreekt. Ook het voorkomen van een mengeling van onverbrande en verbrand vuursteen en keramiek in hetzelfde grondspoor, waarvan S2.58 en S4.156 de meest sprekende voorbeelden zijn, wijst op afval. Geen van de gemodificeerde artefacten is trouwens verbrand. Wellicht geeft dit aan dat er destijds goed opgelet is dat zij niet in contact kwamen met hitte, waardoor de artefacten mechanisch zouden verzwakken met alle gevolgen van dien voor hun bruikbaarheid.

Schiffer maakt een onderscheid tussen primair en secundair afval.¹¹⁵ Materiaal dat op de plaats van gebruik of ontstaan, zoals afslagen ten gevolge van debitage ter plekke, is afgedankt, wordt aangeduid met de eerstgenoemde term. Afval waarvoor dit niet opgaat, wordt als secundair afval bestempeld. Het vuursteenensemble uit Riemst- Vroenhoven RUP Wilder herbergt eigenlijk uitsluitend aanwijzingen voor de laatstgenoemde categorie. Zo zijn er geen voorbeelden van kuilen met grote hoeveelheid debitage en ontbreken daarmee duidelijke indicaties dat in deze ingravingen vuursteen is bewerkt. Eerder is reeds genoemd dat de kuilen waaruit de meeste vuurstenen artefacten komen, S2.58 en S4.146 een mix van onverbrand en verbrand vuursteen bevatten. Dit tevens geldt voor keramische neenvondsten. Omdat er geen sporen van brand in deze grondsporen zijn waargenomen, ligt de conclusie van secundair afval voor de hand.¹¹⁶

¹¹³ Drost 1967, 131 e.v. Vgl. Rye 1988, 86 en fig. 71-72.

¹¹⁴ Zie bijvoorbeeld Van Gijn 2010; Schreurs 1998.

¹¹⁵ Schiffer 1987, 58-59.

¹¹⁶ Hoewel in S2.58 wel veel houtskool en leembrokken zijn gevonden, maar dit bewijst op zich niet dat in de kuil een vuur heeft gebrand.

Rest de vraag in welk bredere kader de lithische vondsten moeten geplaatst. Een connectie met een grafritueel lijkt onwaarschijnlijk. Eerder gaan de gedachten uit naar een nederzetting, gelet op het algehele vondstbeeld en de sporen, in het bijzonder die van het schrapen van leerharde klei, die zijn waargenomen bij het gebruikssporenonderzoek naar de vuurstenen artefacten.

11 Gebruikssporenanalyse op acht vuurstenen artefacten

A. Verbaas (Stichting LAB)

11.1 Inleiding

Onderzoek naar vuursteen van archeologische vindplaatsen blijft meestal voornamelijk beperkt tot materiaal uit de steentijd en soms Vroege Bronstijd. Materiaal uit jongere perioden wordt zelden onderzocht omdat het ook vaak als ‘vervuiling’ uit vroegere perioden wordt gezien. Bovendien wordt er ook veel minder vuurstenen artefacten gevonden en zijn deze over het algemeen niet vormgegeven. Een uitzondering hierop zijn objecten als pijlpunten en dolken. Er is ook wel geopperd dat de rol van vuursteen in het technologisch systeem ‘uitgespeeld’ is, maar dat lijkt zeker niet het geval te zijn.¹¹⁷ Hoewel de aantallen vuurstenen artefacten uit deze jongere perioden inderdaad lager zijn,¹¹⁸ blijkt uit de gebruikssporenanalyse dat het vuursteen nog veelvuldig in de dagelijkse activiteiten wordt ingezet. De huidige kennis over het gebruik van vuursteen in de Late Bronstijd en IJzertijd is echter zeer beperkt. Mede daarom is besloten om acht van de vuurstenen artefacten die gevonden zijn tijdens het archeologisch onderzoek te Riemst op gebruikssporen te onderzoeken. Hierbij is gekozen voor het analyseren van artefacten afkomstig uit sporen die zijn gedateerd in de Late Bronstijd tot Midden-IJzertijd. Alle dateringen zijn gebaseerd op het aardewerk dat in de sporen gevonden is.

11.2 Methoden

Van alle gevonden vuursteenmateriaal is een eerste selectie gemaakt door E. Drenth. Er is een aantal vondstnummers met een datering Late Bronstijd tot Midden-IJzertijd geselecteerd. Vervolgens zijn door de auteur acht vondsten geselecteerd waarop mogelijk gebruikssporen te verwachten zijn. Het gaat hierbij om vuurstenen artefacten met een lange rechte werkrand en een bijlafslag waarop de originele snede nog aanwezig is.

Voor de gebruikssporenanalyse zijn een stereomicroscoop (Nikon SMZ-2T, vergrotingen 10-63x) en een metaalmicroscoop (Leica DM6000M, vergrotingen 50-200x) naast elkaar gebruikt. Met de stereomicroscoop is een goed beeld te krijgen van de eventuele productiesporen, de mate van slijtage van de verschillende delen van de steen en de aard en verspreiding van de sporen. Daarnaast kunnen hiermee gebruikte zones die met het blote oog niet geïdentificeerd zijn worden herkend. De metaalmicroscoop is gebruikt voor het bestuderen van de aard van de glans en de verspreiding hiervan over het oppervlak. Op basis van de aanwezige sporen kunnen het contactmateriaal en de uitgevoerde beweging worden geïnterpreteerd. De methodische aspecten van gebruikssporenanalyse zijn elders reeds uitgebreid uiteengezet.¹¹⁹ De foto's zijn gemaakt met een Leica DFC450 digitale camera.

11.3 Resultaten

Van de acht onderzochte artefacten vertonen er twee geen sporen van gebruik (twee afslagen met vondstnummer 65.002). Beide stukken dateren in de Vroege of Midden-IJzertijd. De overige zes hebben wel sporen van gebruik.

11.3.1 Artefacten uit de Late Bronstijd

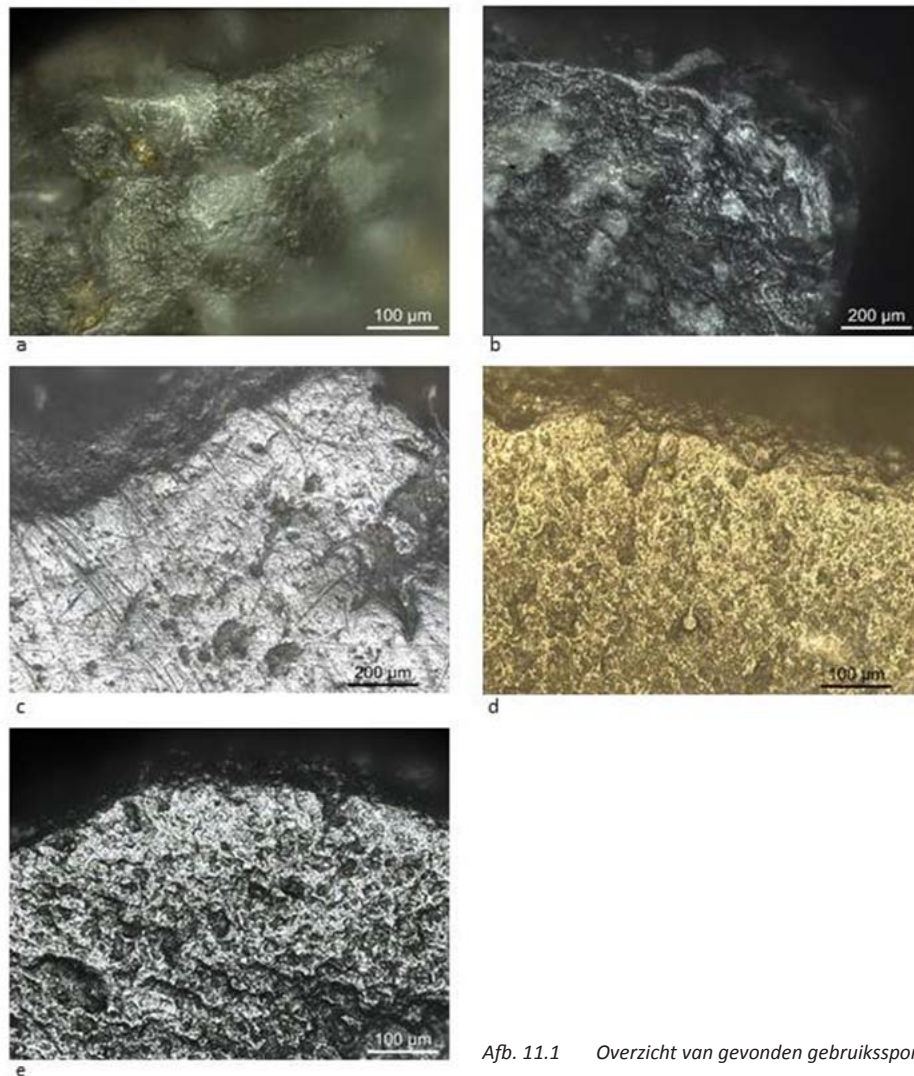
Er zijn twee ongemodificeerde afslagen met deze datering onderzocht, uit sporen 295 en 388 (vondstnummers 126.002 en 176.003). Op beide stukken zijn sporen te zien die op basis van de experimentele vergelijkingscollectie zijn geïnterpreteerd als die van het in de lengterichting bewerken van leerharde klei, bijvoorbeeld tijdens de productie van aardewerk. De gebruikte werkranden zijn sterk afgerond en in de sporen zijn duidelijke krassen te zien in een ruwe matte glans met een open structuur. De sporen vormen zich voornamelijk in een band langs de rand waarbij de sporen uitwaaien vanaf de rand.

¹¹⁷ Zie bijvoorbeeld: Niekus *et al.* 2002; Van Gijn 2010a; Van Gijn & Niekus 2001; Van Gijn 2010b.

¹¹⁸ Zie bijvoorbeeld Knippenberg *et al.* 2011).

¹¹⁹ Van Gijn 2010a; Van Gijn 1990).

Buiten deze rand strekken de sporen zich minder goed ontwikkeld uit tot ver in het achterland. Er zijn ook kleine stukjes van de werkrand afgesplinterd (waarschijnlijk door de magering in de klei) en de randen van deze afsplinteringen zijn door gebruik afgerond.



Afb. 11.1 Overzicht van gevonden gebruikssporen.

- a. Sporen geïnterpreteerd als die van het schrapen en snijden van leerharde klei op Vondstnummer 22.001 (oorspronkelijke vergroting 200x).
- b. Sporen van het doorboren van leerharde met chamotte en plantaardig materiaal gemagerde klei op experiment 474 van de referentiecollectie van het Laboratorium voor Materiele Cultuurstudies van de Universiteit Leiden (oorspronkelijke vergroting 100x).
- c. Sporen geïnterpreteerd als die van het hakken van hout op de snede van bijlfragment met vondstnummer 58.003 (oorspronkelijke vergroting 100x).
- d. Sporen geïnterpreteerd als die van het schrapen van leerharde klei op vondstnummer 58.003 (oorspronkelijke vergroting 200x).
- e. Sporen van het schrapen van met kwarts gemagerde leerharde klei op experiment 34 van de referentiecollectie van het Laboratorium voor Materiele Cultuurstudies van de Universiteit Leiden (oorspronkelijke vergroting 200x)

11.3.2 Artefacten uit de Late Bronstijd – Midden-IJzertijd

Er zijn twee ongeretoucheerde afslagen met deze datering geselecteerd. De afslag met vondstnummer 9.001 (spoor 58) is gebruikt voor het schrapen van een zacht, dierlijk materiaal. Hoewel er wat beschadigingen van de rand te zien zijn, lijken deze van voor het daadwerkelijke gebruik. De sporen zijn te zien als een smalle band vette glans die de werkrand volledig volgt.

Op de tweede afslag (vondstnummer 22.001, spoor 58) zijn er aan één zijde sporen te zien van het bewerken van een mineraal materiaal, mogelijk leerharde klei in zowel longitudinale als transversale richting (afb. 11.1a en 1b). Aan een andere werkrand op hetzelfde artefact zijn sporen te zien van het bewerken van een hard materiaal. Deze rand vertoont een groot aantal afsplinteringen van verschillend formaat maar met dezelfde richting en er is nauwelijks ontwikkeling van glans. De sporen lijken te wijzen op een gebruik als wig. Op de tegenoverliggende zijde zitten ook enkele beschadigingen. Doordat dit echter het restslagvlak betreft, is het niet duidelijk of dit slagvlakrandpreparatie is of sporen van bekloppen. Het is dus niet zeker of dit werktuig inderdaad als wig gebruikt is, hoewel de sporen daar wel op lijken te wijzen.

11.3.3 Artefacten uit de Vroege - Midden-IJzertijd

Een fragment van de snede van een bijl uit spoor 146 (vondstnummer 58.003) vertoont sporen van het hakken van hout (afb. 11.1c). Aan de vorm van de snede is te zien dat de bijl herhaaldelijk is bijgeslepen en bovendien is deze bot. Als de bijl niet kapot was gegaan, zou deze binnen afzienbare tijd geslepen moeten worden om bruikbaar te blijven. Aan de snede zijn ook diverse braampjes zichtbaar. Die zijn tijdens gebruik ontstaan en de randen van deze beschadigingen zijn geheel afgerond door gebruik. De andere zijde van de afslag (dit is dus niet de originele buitenzijde of snede van de bijl) is gebruikt voor het schrapen van leerharde klei (afb. 11.1e). Het tweede artefact met deze datering (Vondstnummer 58.003) is gebruikt voor het bewerken van een zacht, dierlijk materiaal. De sporen zijn te zien langs de hele distale rand en zijn beter ontwikkeld op de ventrale zijde. Deze afslag is in een schrapende beweging gebruikt. Daarnaast zijn er aan de rand diverse retouches te zien die twee hele kleine inkervingen vormen. Deze lijken niet door het gebruik op een zacht dierlijk materiaal ontstaan te zijn of aangebracht voor het goed functioneren van het werktuig. Hoe ze verklaard moeten worden is dan ook onduidelijk. Mogelijk is dit werktuig kortstondig gebruikt op een hard materiaal waardoor deze retouches zijn ontstaan. Het zou dan om een tweede gebruik gaan.

11.4 Conclusie

Op zes van de acht onderzochte artefacten zijn sporen van gebruik gezien met in totaal acht gebruikte locaties. In twee gevallen zijn het sporen van een zacht dierlijk materiaal. Op een andere afslag zijn sporen van een hard materiaal te zien, mogelijk is dit voorwerp gebruikt als wig. Daarnaast is het ook gebruikt voor het schrapen en snijden van een mineraal materiaal, vermoedelijk leerharde klei. De originele snede van een blijfragment is gebruikt voor het hakken van hout, terwijl een andere zijde van dit fragment is gebruikt voor het schrapen van leerharde klei. De overige artefacten zijn eveneens gebruikt voor het bewerken van leerharde klei.

Hoewel sporen van het bewerken van leerharde klei vaker worden gezien in archeologische assemblages is een dergelijk hoog aandeel (50% van de werkranden met sporen in dit geval) uitzonderlijk.¹²⁰ De artefacten zijn zowel in een transversale als longitudinale beweging gebruikt. Dit vuursteen kan bijvoorbeeld gebruikt zijn tijdens het vormen van het aardewerk. Op de meeste van de voor leerharde klei gebruikte werkranden zijn kleine afsplinteringen te zien die tijdens gebruik zijn ontstaan, bijvoorbeeld door de magering. In het geval van Riemst is dat magering van chamotte en/of kwarts.¹²¹

Uit eerder gebruikssporenonderzoek is bekend dat vuursteen in de Bronstijd voornamelijk werd gebruikt bij huishoudelijke taken.¹²² Hierbij is te denken aan het bewerken van huiden, hout, been en plantaardige materialen. Het materiaal van Riemst is voornamelijk van nog jongere datering. Dit kan verklaren waarom het gebruik zo afwijkt van wat uit andere bronstijd- en ijzertijd Nederzettingen bekend is. Hopelijk vormt dit onderzoek een aanleiding om meer onderzoek te doen naar de rol van vuursteen in het technologisch systeem in de late prehistorie.

¹²⁰ Zie bijvoorbeeld Gassin & Garidel 1990; Verbaas & Van Gijn 2007 en Van Gijn & Verbaas 2008.

¹²¹ Pers. mededeling E. Drenth.

¹²² Zie bijvoorbeeld Niekus *et al.* 2002; Van Gijn 2010a; Van Gijn & Niekus 2001.

12 Natuursteen en bouw materiaal: vondstrijke kuilen en een laaggelegen zone met opvallende deposities

M.J.A. Melkert (MarianMelkert)

12.1 Inleiding

Bij de opgraving Vroenhoven-Wijk RUP Wilder zijn 342 stukken natuursteen verzameld (ruim 58 kg), 263 brokken leem (6,6 kg), 11 fragmenten keramisch bouw materiaal en een keramisch object. Het materiaal is bijna volledig afkomstig uit kuilen en daarvan kunnen er veel op basis van het aardewerk in de prehistorie worden geplaatst. Diverse kuilen bevatten steenconcentraties en grote leembrokken, en in twee kuilen zijn grote maalstenen aangetroffen.

Er zijn enkele bijzondere contexten met natuursteen blootgelegd; deze bevinden zich ter plaatse van een laaggelegen zone, in de meest zuidelijke werkput 4. Uit één, een greppel met in situ paardenskelet, komt bijna al het keramische bouw materiaal dat voor een groot deel herkenbaar is als fragmenten van Romeinse tegulae. Het natuursteen uit deze greppel bestaat niet alleen uit afwijkende steensoorten met een Romeinse signatuur, maar het zijn deels ook opvallende stukken.

Een tweede, bijzondere context is een kringgreppel met, tegen de binnenrand aan, een urn met crematieresten uit de Late Bronstijd. In een kuil binnen deze kringgreppel lag op de bodem een complete, zadelvormige maalsteen.

In totaal komt 50,5 van de 58 kg natuursteen uit de vondstrijke kuilen en de laaggelegen zone.

12.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen zoals geformuleerd in de Bijzondere Voorwaarden (voor Neolithicum en Bronstijd) zijn voor de materiaalcategorieën vooral gericht op aardewerk. Ook relevant voor natuursteen en leem zijn de vragen die betrekking hebben op aard, omvang, datering en conservering van de vondsten, en meer specifiek de vraag of er functionele verschillen zijn in het gebruik van de kuilen. Daarnaast is voor natuursteen altijd een belangrijke vraag wat de herkomst van de stenen is, lokaal of geïmporteerd. Dit laatste geeft informatie over uitwisseling en meer specifiek over de positie van nederzettingen binnen het boven-lokale (ruil)handelsnetwerk.

12.3 Methode van onderzoek

12.3.1 Natuursteen

Natuursteen wordt standaard ingedeeld in bewerkt en onbewerkt materiaal, waarbij in de eerste categorie alle stenen vallen met productie- of gebruikssporen. Daarnaast wordt voor mogelijk gebruik ook gekeken naar indicatoren als steensoort (import, grootte, selectie), verhitting en fragmentatie in relatie tot de context. Een belangrijk verschil tussen stenen met productiesporen en stenen met alleen gebruikssporen of andere indicatoren voor gebruik, is dat de eerste vaak in groeven zijn gewonnen en via handel of uitwisseling op de vindplaats zijn gekomen.

Alle stenen zijn macroscopisch, met het blote oog en een handloep, op steensoort gedetermineerd en, indien bewerkt, op artefactgroep geclassificeerd.¹²³ Van circa vijftig, overwegend bewerkte stenen zijn afmetingen, bewerkings- en gebruikssporen, compleetheid, conservering en specifieke kenmerken genoteerd, terwijl het overige materiaal in afrondings- en grootteklassen is ingedeeld.¹²⁴ Met behulp van deze kenmerken kan het materiaal op alle indicatoren van gebruik worden onderzocht.

123 Steensoorten conform de standaard geologische classificaties. Artefacten: klop- en klop/wrijfstenen naar Drenth & Kars 1990, Kars 2002; maalstenen naar Harsema 1979, Van Heeringen 1985, Hörter 1994, Holtmeyer-Wild 2000, Mangartz 2008, Weekers-Hendriks 2012; slijpgereedschap naar Kars 1983, Kars 2001; kookstenen naar Thoms 2008, 2009.

124 Grootteklassen aangepast en uitgebreid conform de standaard Nederlandse classificatie (NEN 5104, zie Mulder et al. 2003, 41): zeer klein (klein/matig grof grind) < 2 cm, klein (grof grind) 2-6 cm, middelgroot (steen) 6-10 cm, groot (steen) 10 – 20 cm, zeer groot (kei) > 20 cm; afrondingsklassen uitgebreid naar Kars 2000: afgerond (grind/zwerfstenen) en hoekig afgerond (zwerfstenen/verstenen/secondair afgeronde fragmenten), afgerond hoekig (gebroken grind/zwerfstenen) en hoekig (breukstenen/brok).

12.3.2 Keramisch bouw materiaal, keramische objecten en leem

Bij het keramische materiaal en de leembrokken wordt allereerst een onderscheid gemaakt tussen vondsten die gevormd zijn en in een oven gebakken en materiaal dat wel is voorbereid, bijvoorbeeld door het te vermengen (mageren) met zand of organische bestanddelen, maar dat daarna in ongebakken toestand is toegepast. Vaak gaat het in dat laatste geval om huttenleem, het leem bouw materiaal dat in vlechtwerk werd toegepast. Ongebakken, maar wel voorbereid leem kan echter ook afkomstig zijn van ovenwanden of -platen, van vloeren, of van te zacht gebakken voorwerpen. De gebruiksgroepen binnen het leem materiaal worden met name herkend aan de hand van de kwaliteit, vorm en afdrukken. Het keramische bouw materiaal en de keramische objecten worden onderscheiden op vorm, afwerking van het oppervlak en (soms) afmetingen. Verder wordt bij al het materiaal gekeken naar de magering (insluitels, al dan niet toegevoegd).

Van het keramische bouw materiaal zijn 6 stukken geselecteerd voor verdere analyse; de overige vijf zijn afgeronde brokjes of komen uit lagen. Ook bij het (huttenleem) vielen twee brokjes uit lagen af; de overige brokken zijn per vondstnummer onderling vergeleken. Van de fragmenten en brokken zijn maximale afmetingen genoteerd, complete dikten waar aanwezig en minimale dikten indien relevant.

12.4 Resultaten van het natuursteenonderzoek

Een groot deel van de stenen bestaat uit gebarsten brokken van zandsteen en kwartsiet (tabel 12.1). Daarbinnen neemt rode zandsteen en prominente plaats in. In de meeste gevallen zijn het stevige, veldspaatrijke of mineralogisch gevarieerde stenen; vaak is een metamorfe foliatie te zien. Deze stenen komen uit diepere geologische lagen. De verse doorslag van deze rode, soms ietwat groenrode zandstenen heeft door de gevarieerde mineralogie geen kwartsitisch, maar eerder een wat doffer aanzien en ook het oppervlak is vaak ruwer 'glad' dan dat van de zeer glad afgeronde, kwartsrijke stenen.

Tabel 12.1 Steensoorten in aantal en gewicht met de diverse indicatoren van gebruik (kw: kwartsitisch; s.s.: zandsteentype onduidelijk; ov indic: overige indicatoren).

	MAI	gew (gr)	bewerkt	import	ov indic gebruik	verbrand
rode zandsteen	140	12.471	21		1	133
vesiculaire lava	4	11.247	2	4		4
kw zandsteen grofkorrelig	6	10.443	4			5
kwartsiet	37	5665	2			32
meta-zandsteen	21	3157	3		1	19
kw zandsteen	28	2394	6			27
Burnot/rood conglomeraat	4	2859	1		1	3
kwartszandsteen	11	2825	3			9
kalksteen wit	3	1552	1?	?	1	
gangkwarts	13	1460				11
silex	4	1017			2	2
siltige kleisteen	2	1014		2	2	
grind	28	1010				9
zandsteen s.s.	7	351				4
kw kwartsconglomeraat	2	255	1			2
ijzerzandsteen	2	238				2
leisteen/schalie	4	56	1	4	1	3
totaal	316	58.014	44 + 1?	10 + ?	9	265

Daarnaast komen ook witte zandstenen voor die overwegend uit kwartskorrels zijn opgebouwd. Hierbij kunnen twee typen worden onderscheiden: aan de ene kant kwartsitische zandstenen: harde stenen met een meestal ongesorteerd, middenkorrelig maaksel, en aan de andere kant witte kwartszandstenen waarbij de korrels niet zijn vergroeid. De verse steen oogt dan ruw tot meer massief, is middenkorrelig en gelijkkorrelig en bevat veel kleurloze kwarts. Van het eerste type zijn ook grofkorrelige tot conglomeratistische stenen aanwezig. De minder harde kwartszandstenen komen uit het Tertiaire substraat, hoewel diverse de afronding van rivierstenen bezitten. Mogelijk zijn het lokale erosieresten.

De overige stenen die in de zandsteen/kwartsietgroep vallen zijn ijzerzandstenen uit het Tertiair (twee stuks), siltige kleistenen, eveneens uit het Tertiair (twee stuks) en de echte kwartsieten. Die laatste zijn per definitie kwartsrijk en de kwartskorrels zijn dusdanig vergroeid dat korrelgrenzen niet meer te onderscheiden zijn. Een aantal van deze kwartsieten is blauwgrijs met uitgeweerde pyrietkubusjes - de echte Revinienkwartsieten -, andere zijn wit of rood 'van het type Revinienkwartsiet'. Die tonen soms ook uitgeweerde, kubische holtes, maar vaker de meer ronde holtes van uitgeweerde sulfidelensjes. Behalve gangkwarts (dat voor een deel uit de aders van de rode zandsteenserie zou kunnen komen), zijn van de overige steensoorten slechts een beperkt aantal stukken aanwezig.

Een heel andere, want met zekerheid geïmporteerde steensoort is vesiculaire lava. Hiervan zijn alle fragmenten en brokken uit één kuil afkomstig; ze hebben vermoedelijk tot één zeer grote maalsteen behoord. Door de aanwezigheid van deze ene, zeer grote maalsteen neemt vesiculaire lava het op één na hoogste gewicht in van alle steensoorten.

Bijna driekwart van het natuursteen komt uit gedateerde, prehistorische kuilen. Het aardewerk plaatst die deels in de Late Bronstijd en deels in de Vroeg/Midden-IJzertijd; andere kuilen kunnen niet nauwkeuriger gedateerd worden dan Late Bronstijd - IJzertijd of IJzertijd. Een kleine hoeveelheid natuursteen kan aan de Romeinse tijd worden toegewezen en een enkele vondst aan de Middeleeuwen.

Ondanks de sterke fragmentatie is de conservering van deze veelal harde stenen overwegend goed. Alleen de maalsteen van vesiculaire lava brokkelt en schilfert erg.

12.4.1 Bewerkt natuursteen

Aan herkenbare werktuigen zijn vooral klop- en klop/wrijfstenen aanwezig, maar de meeste bewerkte stukken bestaan slechts uit fragmenten met een slijtvlak (tabel 12.2). Daar staat tegenover dat er ook veel complete werktuigen zijn of stukken met minimaal één, maar meestal twee complete afmetingen. Zo is van de maalstenen één zeer groot, compleet exemplaar aanwezig en één zeer groot fragment met complete breedte en hoogte, zijn alle drie klop/wrijfstenen compleet en zijn er van de klopstenen veel compleet of bijna compleet. De meeste van deze klop- en klop/wrijfstenen zijn middelgroot tot groot (tussen 7 en 12 cm). Slijpgereedschap en fragmenten met een glad slijtvlak vormen een minderheid.

Het bewerkte natuursteen is voor 84% afkomstig uit gedateerde contexten.

Tabel 12.2 Artefacten met steensoorten (N.b. Onder kwartsitische zandstenen zijn hier alle kwartsitische, midden- en grofkorrelige stenen plus de kwartsconglomeraten samengenomen, onder de rode zandstenen vallen ook de (rode) meta-zandstenen).

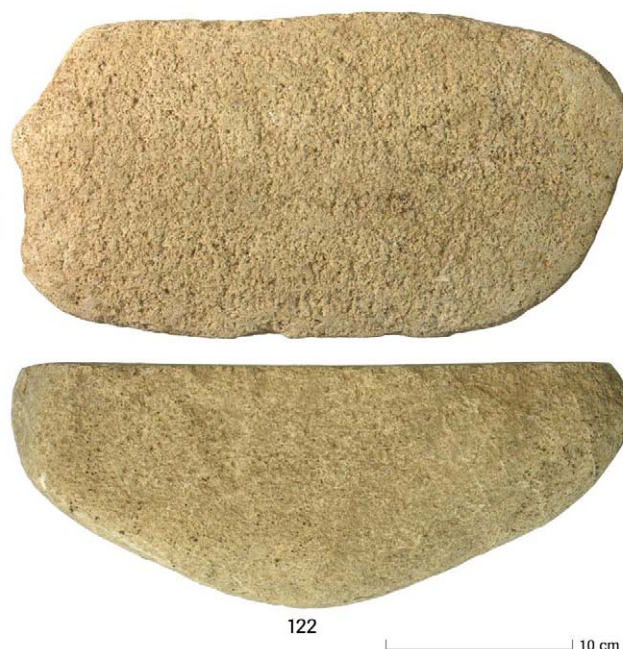
	vesiculaire lava	kwartsitische zandsteen	rode zandsteen	kwarts- zandsteen	kwartsiet	leisteel	totaal
maalsteen	1 (of 2?)	2	1				4
klop/wrijfsteen			3				3
klopsteen			7	1	2		10
fragment met ruw slijtvlak		6	9	2			17
fragment met glad slijtvl		2					2
slijpblok?		1					1
wetsteen/stamper?			1				1
wetsteen/slijpblok			2				2
aambeeld			1				1
daklei						1	1
totaal	1	11	24	3	2	1	42

Wat opvalt aan de steensoorten is dat voor klopstenen en klop/wrijfstenen vooral rode zandstenen zijn gebruikt, terwijl bij maalstenen, fragmenten met een ruw slijtvlak en het slijpgereedschap de kwartsitische (kwartsrijke) zandstenen en de rode (veldspaatrijke) zandstenen min of meer in gelijke hoeveelheden zijn gebruikt.

Maalstenen

Er zijn twee grote, zadelvormige maalstenen aangetroffen, waarvan één compleet (vnr 122) en één zeer grote met complete breedte en hoogte (vnr 115-1). Daarnaast zijn nog twee (middel)grote fragmenten gevonden met afgeslepen maalvlak (vnrs 72 en 173).

Vnr 122 is een complete, ‘zadelvormige’ maalsteen van grofkorrelige, witte, kwartsitische zandsteen; de afmetingen bedragen 32 x 16 x 12 cm (afb. 12.1). Het maalvlak is zeer plat afgeslepen en de maalsteen heeft daardoor eerder een boot- dan een zadelvorm. De zijanten zijn gerond en enigszins vettig geglad, wat mogelijk het resultaat is van veel huidcontact; één uiteinde laat oude breukvlakken zien, maar ook deze vertonen dezelfde vettige glans. Of het hier om een (bewerkte) zwerfsteen gaat, of wellicht om een maalsteen die van elders via uitwisseling is verkregen, is niet duidelijk. Over de mogelijke (ruil)handel in maalstenen anders dan vesiculaire lava is voor de metaaltijden nog erg weinig met zekerheid bekend.



Afb. 12.1 Complete maalsteen van grofkorrelige, kwartsitische zandsteen (vnr 122).

De maalsteen is aangetroffen op de bodem van een kuil (S 2.311); deze kuil lag binnen een kringgreppel waar tegen de binnenrand aan een urn met crematieresten was begraven. De urn dateert uit de Late Bronstijd. De kringgreppel heeft geen aardewerk opgeleverd, maar uit de kuil met maalsteen komt één scherfje dat met een datering Late Bronstijd/IJzertijd.

De tweede maalsteen is niet van zandsteen, maar van vesiculaire lava (vnr 115-1; afb. 12.2). Dit is met zekerheid een importproduct, aangezien deze vulkanische steensoort hier niet in de ondiepe ondergrond voorkomt. Er zijn in het vondstnummer drie fragmenten aanwezig, waarvan één grote en één kleine een kielvorm bezitten; het derde fragment is een afgerond brok. Het grootste fragment meet [20] x 33 x 12 cm en heeft een bootvorm met een vrij puntige kiel. Het maalvlak is plat afgeslepen. Als het kleine, kielvormige fragment van dezelfde maalsteen is, moet deze minimaal 50 cm lang zijn geweest. Bij alle fragmenten is een verweringskorst gevormd en ook deels weer afgestoten; waar nog aanwezig brokkelt en schilfert deze korst erg. Uit dezelfde kuil zijn nog zeven brokken zonder bewerkingssporen van vermoedelijk dezelfde maalsteen verzameld in vnr 94. Deze kuil is op het terrein het enige grondspoor met vesiculaire lava.

Grote, bootvormige maalstenen van vesiculaire lava zijn de voorlopers van de zogeheten Napoleons-hoeden.¹²⁵ Het onderscheid tussen beide ligt in de vorm: Napoleonshoeden worden gedefinieerd als maalstenen met kiel waarvan de hoogte minstens even groot is als (of groter dan) de breedte. Dat is bij het hier aangetroffen fragment zeker niet het geval. De kielvormige maalstenen ontwikkelen zich in de IJzertijd uit de broodvormige typen die daarvoor in gebruik waren: vanaf de Vroege IJzertijd worden in Mayen enkele kleine, maar vooral veel grote, bootvormige exemplaren gevonden (met lengten tussen 60

125 Joachim 1985; Hörter 1994; Holtmeyer-Wild 2000; Mangartz 2008.



Afb. 12.2 Bootvormige maalsteen met kleine kiel van vesiculaire lava (vnr 115-1).

en 80 cm). De Napoleonschoeden, met grote kiel, komen daar voor vanaf 450 v. Chr. Aangezien er enige tijd overheen zal zijn gegaan voor dit nieuwe type de lage landen bereikte, lijkt voor het hier aangetroffen exemplaar een datering in de late Vroege tot vroege Midden-IJzertijd waarschijnlijk. Dit past ook binnen de aardewerkdateringen.

Klop/wrijfstenen

Er zijn drie forse klop/wrijfstenen gevonden. Ze zijn alle drie van rode zandsteen en compleet. Twee komen uit kuil S4.309 (vnr 103); daarvan is één een 11 cm grote, plat afgeronde zwerfsteen met één breed vlak plat afgeslepen en beide zijanten wat ruw door klopsoren; op één uiteinde is een grote klopdel aanwezig. De andere is afgerond wigvormig, ook 11cm lang, en heeft een afgeslepen convex vlak. Ook hier zijn de zijanten ruw met klopputjes en is bij het dunste uiteinde een klopdel te zien. De derde klop/wrijfsteen komt uit kuil S 4.146, de kuil met de grootste steenconcentratie (vnr 65-1; afb. 12.3). De klop/wrijfsteen is breed plano-convex afgerond en oogt als een brede wetsteen, maar op het plat afgeslepen brede vlak zijn ook klopputjes te zien. Het convexe vlak is deels uitgeslepen en ook hier is één uiteinde ruw met klopellen. De afmetingen zijn 9,5 x 4,8 x 2 cm.



Afb. 12.3 Klop/wrijfsteen uit kuil S 4.146 met grote steenconcentratie (vnr 65-1).

Klopstenen

Van de tien klopstenen komen er drie uit kuilen met een datering in de Late bronstijd en vijf uit kuilen die in de Late bronstijd/IJzertijd worden geplaatst. De resterende twee zijn geborgen uit de Romeinse greppel met het paardenskelet. De gebruikssporen zijn overigens niet altijd even duidelijk; met name bij twee stenen uit kuil S 9.388, een kuil met veel verbrande leem, houtskool, aardewerk en stenen, kan een vraagteken worden gezet (vnr 176). Er zijn op diverse vlakken ruwe plekken te zien, mogelijk het gevolg van kloppen, en bij één van de twee stenen is aan het uiteinde een stuk afgebroken. In vnr 132 uit kuil S 6.295 zijn twee gebarsten fragmenten van klopstenen aanwezig die eerder als hamerstenen te betitelen zijn. Ze hebben alle twee forse klopdelen, met name op de uiteinden en bij één ook op een zijkant. Ze zijn tot 6 en 7,5 cm groot. Ook deze kuil bevatte veel verbrande leembrokken, houtskool en stenen. De vijfde van deze serie komt uit kuil S 11.419 en is een middelgrote klopsteen van grofkorrelige kwartsitische zandsteen met afgebroken punt (vnr 185). Op alle zes vlakken van de iets blokvormige steen zijn verweerde klopputjes en ruwe plekken te zien. Het is mogelijk dat dit eerder een klop/wrijfsteen is.

Kuil S 1.45, die niet nauwkeuriger gedateerd kon worden dan Late Bronstijd - IJzertijd, heeft de fraaiste klopsteen opgeleverd (vnr 8; afb. 12.4). Het is een equatoriaal type met fijne klopputjes op de uiteinden, doorlopend naar de omslagen.¹²⁶ De zwerfsteen van rode zandsteen is compleet en meet 7 x 6 x 3,6 cm. Uit kuil S 6.29 komen twee klopstenen die weer meer weg hebben van hamerstenen (vnr 125). Ze zijn beide van rode zandsteen en de ene is een complete zwerfsteen, de andere het platte uiteinde van een grote zwerfkei. Ze zijn tot 9 cm groot en laten vooral een aantal ruwe klopdelen zien. De twee klopstenen uit de Romeinse greppel ten slotte (S 4.150) wijken in zoverre af dat ze van kwartsiet zijn (vnr 70-6 en -7). Het zijn grote stenen van 11 en 12 cm met forse dellen op één uiteinde; ook deze lijken daarmee vooral als hamerstenen te zijn gebruikt.



Afb. 12.4 Equatoriale klopsteen van rode zandsteen uit kuil S 1.45 (vnr 8).

Aambeeld

Vnr 58-8 is een plat afgerond fragment van rode meta-zandsteen met een lengte van 12,7 cm en een dikte van 2,5 cm. Over het midden van één van de brede vlakken loopt een ruwe zone met klopputjes; deze steen is blijkbaar als aambeeld gebruikt. De vondst is afkomstig uit de ijzertijdkuil met grootste steenconcentratie.

126 Conform Kars 2002.

Slijpgereedschap

Het valt op dat deze artefactgroep nauwelijks aanwezig is. Er zijn hooguit vier, vermoedelijk slechts drie individuen die hiertoe gerekend kunnen worden en daarvan komt er een, een mogelijk slijpblok, uit de Romeinse greppel (vnr 70-8). Het is een grote, afgeknotte piramide van bruinrode, kwartsitische zandsteen met een ruw, maar heel plat afgeslepen grondvlak. De lengte bedraagt 12 cm, de hoogte is 5,5 cm. Uit de ijzertijdkuil S 4.146 komen vier fragmenten van plat afgeronde zwerfstenen van rode meta-zandsteen. Ze hebben diverse gladde, plat- en uitgeslepen vlakken. Drie fragmenten passen aaneen, maar ook het vierde fragment zou van dezelfde steen kunnen zijn (vnr 58-2). Ten slotte komt van de stort nog een vreemde, langwerpige zwerfsteen met een verdikking in het midden (vnr 2). De steen heeft op alle vier lengtevlakken diep uitgeslepen zones, plus klopellen op beide uiteinden en op een platte zone ter plaatse van de verdikking. Het merkwaardige werktuig is compleet en heeft een lengte van 17 cm. Breedte en dikte zijn bij de uiteinden 3 – 3,5 cm en bij de verdikking 5 – 5,5 cm. Deze steen is mogelijk als klop/wetsteen of als wetsteen en stamper gebruikt.

Fragmenten met slijtvlak

Bijna de helft van de bewerkte stukken bestaat uit fragmenten met een slijtvlak; de meeste daarvan zijn ruw, slechts twee zijn glad afgeslepen. Het aantal zal enigszins misleidend zijn, want niet minder dan 16 van deze fragmenten komen uit kuil S 4.146, de ijzertijdkuil met grote steenconcentratie (vnrs 58 en 65). Ze zijn tussen 4 en 7,5 cm groot en overwegend van rode zandsteen en witte, kwartsitische zandsteen. Vermoedelijk zullen diverse fragmenten tot dezelfde steen behoren. Uit kuilen S 2.196, S 6.291 en S 8.359 komen vooral kleine brokjes met een ruw slijtvlak (vnrs 94, 115, 125 en 148).

Overige artefacten

In een greppel in werkput 6 (S 293) is een 5 cm klein, maar wel stevig hoekfragment van een groene daklei gevonden (vnr 134). De rechthoekige vorm wijst op een Maasvorm lei, de bekapte randen zijn licht afgerond. Deze daklei dateert zeer waarschijnlijk uit de Middeleeuwen/Nieuwe tijd.

12.4.2 Overig gebruik

Dat bijna al het natuursteen wel gebruikt is, blijkt duidelijk uit het percentage verbrande stenen (84%) en het feit dat de gebarsten en gescheurde brokken vervolgens in kuilen zijn gedeponneerd. Het zijn bijna allemaal stevige tot harde stenen en ze zullen vooral als kookstenen zijn gebruikt.

Zeer grote, platte stenen zijn niet aangetroffen; de enige kei (groter dan 20 cm) komt uit kuil S 4.147 en deze is niet plat. Het exemplaar is van Burnot conglomeraat, meet 20,5 x 10 x 10 cm en is verbrand. Mogelijk is deze kei toch als haardsteen in gebruik geweest.

Aanwijzingen voor kwartsvergruizing ten behoeve van aardewerkmagering zijn alleen in de noordelijke kuil S 12.442 aangetroffen. Het natuursteen uit deze kuil bestaat uit vijf brokken plus gruis van gangkwarts (vnr 205). De brokken passen niet aaneen, maar zijn allemaal van dezelfde grof kristallijne kwarts en zouden van dezelfde steen afkomstig kunnen zijn.

Daarnaast lijken er veel aanwijzingen aanwezig voor ritueel gebruik. De twee meest opvallende contexten bevinden zich in werkput 4: een complete maalsteen die in een kuil binnen een kringgreppel is gedeponneerd en een aantal zeer opvallende stenen bij een dierbegraving. Verder bevatten diverse kuilen met steenconcentraties tussen 4 en 8 kg natuursteen met naast veel gebarsten brokken ook enkele forse werktuigen en soms enkele opvallende stenen. Bovendien zijn daar vaak flinke hoeveelheden verbrande leembrokken aanwezig. Deze kuilen representeren mogelijk verlatingsrituelen.

De inhoud van deze contexten wordt, in samenhang met het leem en keramische materiaal, besproken in § 12.8.

12.5 Keramisch bouw materiaal

In greppel S 4.150 zijn bij een in situ paardenskelet vijf fragmenten keramisch bouw materiaal aangetroffen (vnr 70).¹²⁷ Het materiaal is oranje van kleur, poederig tot schilferig van textuur en fijn gemagerd met chamotte. Drie van de vijf kunnen als fragmenten van een Romeinse tegula herkend worden aan de aanzet tot een flens (opstaande rand) en/of een schuine uitsnede, de andere twee zijn plat. Alle fragmenten zijn verweerd en rondom afgerond, hoewel in wisselende mate, maar in vier gevallen is de dikte nog min of meer compleet; deze ligt tussen 2,5 en 3,4 cm, wat eveneens op tegulae wijst, ook voor de platte fragmenten.¹²⁸ De vorm van de flens is door verwerking en afronding niet meer te achterhalen, maar bij twee lijkt wel sprake van een ondergroef aan de binnenkant van de flens. Interessant is dat ook bij het enige andere fragment tegula met flens, aangetroffen in een greppel in de naastgelegen werkput 10, zo'n ondergroef aanwezig lijkt (vnr 171; S 10.410). Gezien de overeenkomstige vorm, magering en textuur zouden al deze fragmenten van één tegula afkomstig kunnen zijn.

12.6 Keramische objecten

In kuil S 9.388 is, samen met veel stenen en brokken leem, ook een keramisch spinsteentje aangetroffen (vnr 175; afb. 12.5). Het is bol-conisch van vorm en geglad zwart afgewerkt; bij de doorboring is nog glans aanwezig. Hoewel er door verbranding scheurvorming is opgetreden en kleine beschadigingen zijn ontstaan, is het spinsteentje wel compleet; het heeft een diameter van 3,3 cm en een hoogte van 1,8 cm. De diameter van de cilindrische doorboring bedraagt 6 mm. Het object heeft een stevige textuur met een donkergrijze kern en een lichtbruin oppervlak onder de zwarte afwerking; de magering bestaat uit ongesorteerd steengruis dat tot 2 mm groot is.

Keramische spinsteentjes zijn er zeker al vanaf de Bronstijd.¹²⁹ Hoewel in het algemeen wordt aangenomen dat de grote variatie aan vormen geen ontwikkeling door de tijd heen laat zien, lijken in de Bronstijd toch meer platte spinschijven voor te komen en bijvoorbeeld in de IJzertijd meer bolle dan strak conische exemplaren. Wellicht zijn er ook verschillen in magering, hardheid, afwerking en de wijze van bakken (oxiderend versus reducerend). Helaas worden spinsteentjes zelden uitgebreid beschreven, zodat een vergelijking op basis van deze gecombineerde kenmerken niet goed mogelijk is. Vanaf de Midden-IJzertijd zijn bolle exemplaren met een concave basis bekend.¹³⁰ Aangezien dat hier niet het geval is, en het evenmin om een schijfvormig exemplaar gaat, zou dit mogelijk pleiten voor een datering in de Vroege IJzertijd.¹³¹ De datering van het aardewerk uit deze kuil (Late Bronstijd/Midden-IJzertijd spreekt dat in ieder geval niet tegen.



Afb. 12.5 Bol-conisch spinsteentje uit kuil S 9.388 met steenconcentratie en grote leembrokken (vnr 175).

Ook uit kuil S 4.146 is mogelijk een fragment van een keramisch object afkomstig (vnr 58-2). Aan de vorm valt dit niet meer af te zien, want het is een grillig afgerond brok leemsteen, maar de magering wijkt volledig af van die van het overige (hutten)leem in deze en andere kuilen. Die magering bestaat uit fijn potgruis en verspreid vrij groot grind, wel tot 1,5 cm, dat er ook uitsteekt. De kleur doet overigens wel aan die van verbrande leem denken en is licht oranje, de textuur is fijn siltig. Het fragment is rondom geblakerd.

12.7 Leem

Er zijn op het terrein vrij veel leembrokken aangetroffen en daaronder bevinden zich diverse grote, goed geconserveerde stukken. Dit is overwegend huttenleem: naast de kenmerkende afwisseling van plat, concaaf en convex afgestreken vlakjes zijn ook veel afdrukken bewaard gebleven van staken met verschillende

¹²⁷ In vnr 50 uit dezelfde greppel bevinden zich nog drie afgeronde, kleinere brokken van vermoedelijk hetzelfde materiaal.

¹²⁸ Brodribb 1987.

¹²⁹ Brandt 1988; Bloo 2011.

¹³⁰ Fremault 1969; Verwers 1972, afb. 78.

¹³¹ Op de ijzertijdvindplaats Bilzen-Spelverstraat zijn drie spinloosjes aangetroffen; daarvan zijn er twee plat cilindrisch en is één hol-conisch (Sinke 2014).

diameters en soms ook van planken. Deze laatste zijn te herkennen aan platte, hoekige afdrukken.

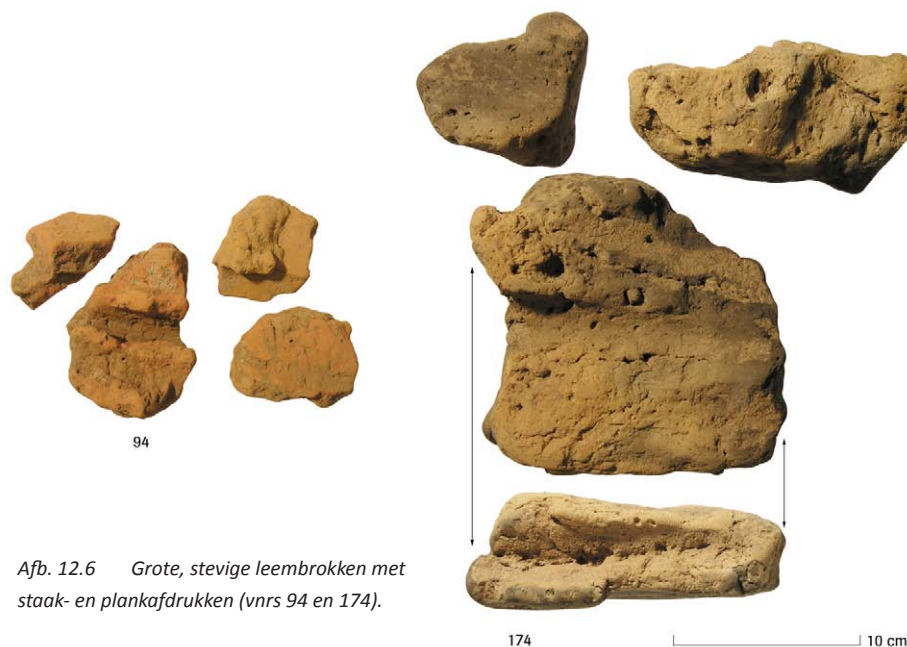
De textuur van de meeste leembrokken is poederig, met uitzondering van die uit kuilen in werkputten 1 en 2 en die uit een kuil in werkput 4 (S 146) – deze brokken zijn meer siltig (zeer fijn zandig) en hebben daardoor een iets korrelig aanzien. De poederige huttenleem is van een vettere klei gemaakt dan de siltige.

De meeste leem is organisch gemagerd; alleen bij de leembrokjes uit de Romeinse greppel (S 4.150) voert potgruis de boventoon. Dat geldt overigens ook voor een vreemd 'bollenbrok' afkomstig uit een laag in werkput 4 (S 3000; vnr 39). Het doet denken aan een poederige concretie, maar bevat potgruis, wat per definitie een toegevoegde magering is.¹³² Mogelijk is dit brok een restant uit de mengkuil, waarin het leem werd vermengd met potgruis en water tot een samenhangende massa. Verder is bij een aantal leembrokken uit kuilen in werkputten 1, 2 en 11 naast organische magering ook heel fijn potgruis aanwezig is. Kuil S4.146 bevat leembrokken die zeer plat zijn afgestreken en waarvan met name de oppervlakken zeer rijk gemagerd zijn met organische sprietten; deze brokken representeren waarschijnlijk de leempleister waarmee het huttenleem was afgewerkt. In kuil S4.146 is ook een mogelijk fragment van een keramisch object gevonden (zie § 12.6),

Veel leembrokken zijn geblakerd en een vijftal brokken uit kuil S 11.423 is licht gesinterd. De blakering is ontstaan bij secundaire verbranding, maar de sintering zou ook primair kunnen zijn, bijvoorbeeld als de brokken afkomstig zijn van een haard of oven.

Brokken en brokjes leem komen verspreid voor in kuilen die over het hele terrein zijn aangetroffen. Een drietal kuilen valt op, omdat hier veel en grote brokken vandaan komen; dit zijn stevige brokken met afmetingen tussen 6,5 en 11 cm. Deze zelfde kuilen bevatten ook steenconcentraties (kuilen S 2.196, S 6.295 en S 9.388). Uit de eerstgenoemde kuil komt een bootvormige maalsteen van vesiculaire lava, uit de andere twee kuilen ruim 4 kg aan gebarsten natuursteen. De leembrokken in kuil S 2.196, die in de Vroege/Midden-IJertijd wordt gedateerd, bezitten de kwaliteit van leemsteen (zijn niet met de handen te breken) en laten flinke staakafdrukken zien met een diameter van 2 cm (vnr 94, afb. 12.6). De meeste leembrokken komen echter uit kuilen S 6.295 en S 9.388 en deze hebben naast afdrukken van dunne staken ook platte, hoekige afdrukken van planken (vnr 174, afb. 12.6). Het aardewerk dateert deze beide kuilen in respectievelijk de Late Bronstijd en de Late Bronstijd/Midden IJertijd, maar gezien de overeenkomsten lijkt ook die laatste in de Late Bronstijd thuis te horen.

Van de totaal vijf kuilen met steenconcentraties zijn er twee die geen grote leembrokken bevatten, maar wel leem dat afwijkt van het doorsnee huttenleem, namelijk pleisterleem (S 4.146) en gesinterde leem (S 11.423)

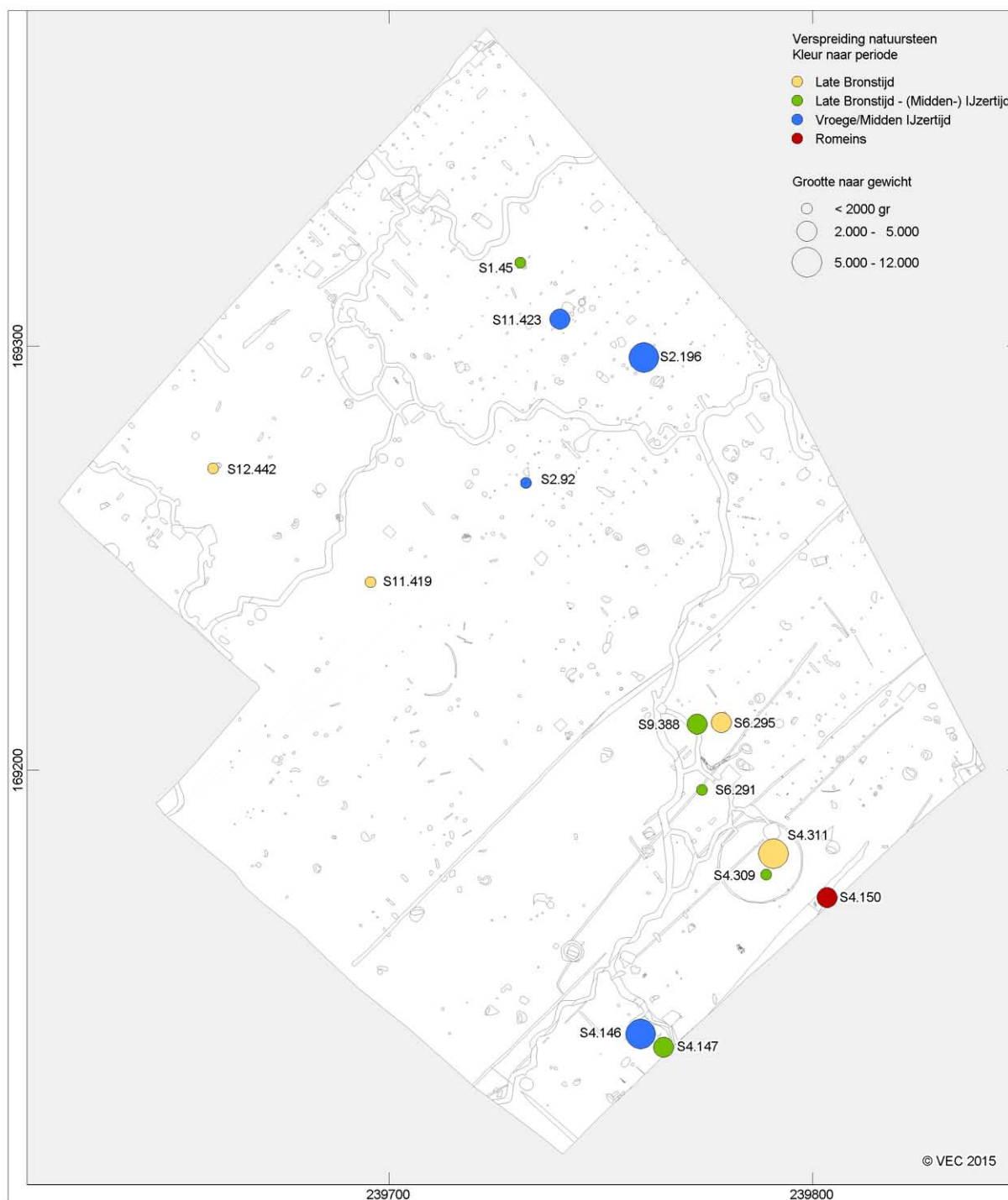


Afb. 12.6 Grote, stevige leembrokken met staak- en plankafdrukken (vnrs 94 en 174).

132 Onder magering worden alle inclusies verstaan. Soms is duidelijk dat dit toegevoegde componenten zijn, zoals bij steen- of potgruis en bij organisch haksel, soms zouden deze inclusies ook al in de klei aanwezig geweest kunnen zijn, zoals bijvoorbeeld in het geval van zandkorrels (Rice 1987, 406 e.v.).

12.8 Spreiding over de vindplaats

Het materiaal is bijna volledig afkomstig uit kuilen; deze zijn echter niet gelijkmatig verspreid over het terrein aangetroffen (afb. 12.7). Zo is sprake van een meer noordelijke concentratie (werkputten 1, 2 en 11) en een meer zuidelijke concentratie (werkputten 6 en 9); de kuilen uit deze twee concentraties lijken globaal tot twee verschillende perioden te behoren, respectievelijk de vroege Vroege/Midden-IJzertijd en de Late Bronstijd(/IJzertijd).



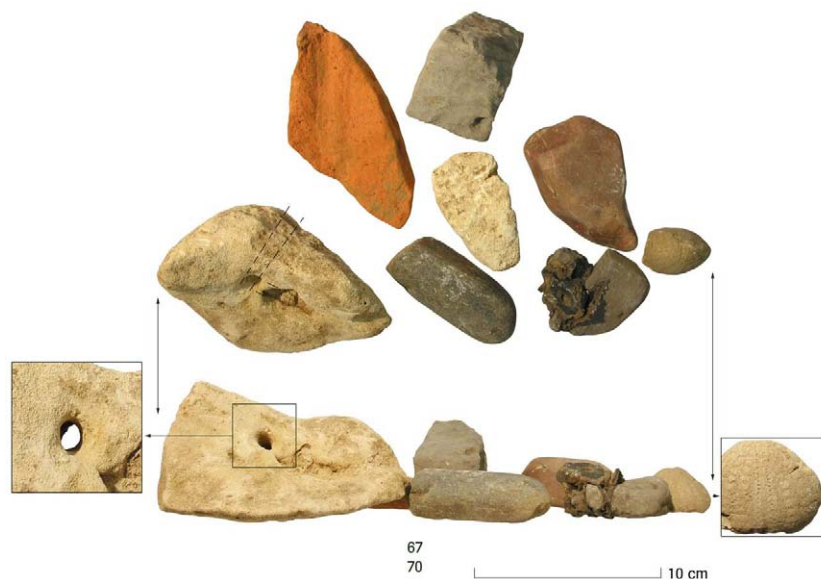
Afb. 12.7 Spreiding van het (diagnostische) natuursteen over de vindplaats.

Daarnaast zijn in de meest zuidelijke werkput 4 veel aanwijzingen voor grafrituelen en andere rituele deposities uit verschillende perioden. Het feit dat zich ten zuidoosten van het terrein een droogdal bevindt, zal geen toeval zijn; beekdalen, depressies en natte contexten vormen bekende locaties voor rituele praktijken.¹³³ Toch zijn in de overige werkputten eveneens aanwijzingen voor rituelen. Twee kuilen in werkputten 6 en 9 bevatten naast steenconcentraties ook grote, verbrande leembrokken en twee kuilen in werkput 11 bevatten respectievelijk een grote maalsteen van vesiculaire lava plus grote leembrokken, en een steenconcentratie plus gesinterde leem. Deze combinaties van veel steen en verbrande leembrokken worden in verbrand gebracht met verlatingsrituelen.¹³⁴ In totaal is 50,5 van de 58 kg natuursteen geborgen uit vondstrijke kuilen en de laaggelegen zone van werkput 4.

12.8.1 Het materiaal uit de laaggelegen zone (werkput 4)

Greppel met dierbegraaving (S 150)

Bij een in situ paardenskelet is, tezamen met fragmenten Romeinse tegulae, ook 4,7 kg aan natuursteen aangetroffen. Dit bestaat uit een aantal werktuigen (hamerstenen en een slijpblok) en daarnaast uit een verschillende, nogal opvallende stenen: een 6 cm grote, fossiele zee-egel, een 18 cm groot, afgerond stuk witte, bioclastische kalksteen met een grote, natuurlijke doorboring die dwars door de steen heen gaat, en twee blokken siltige kleisteen waarbij één een grillige, zwarte vuursteenconcretie deels naar buiten steekt (afb. 12.8). Zowel de witte kalksteen uit het Boven-Krijt als de siltige kleisteen uit het Tertiair werden door de Romeinen als bouw materiaal toegepast.¹³⁵ Bovendien is de siltige kleisteen voornamelijk alleen bekend van Romeinse vindplaatsen.¹³⁶ Uit dezelfde context zijn ook enkele brokjes huttenleem verzameld, een scherfje gedraaid aardewerk (vnr 50) en 4 stuks vuursteen waarvan er, aan het gewicht van meer dan een kilo te zien, althans één behoorlijk fors moet zijn.



Afb. 12.8 Enkele opvallende stenen en een tegula-fragment bij het paardenskelet (vnrs 67 en 70).

Ook hier geldt weer dat de kleinere vondsten intrusief zouden kunnen zijn of bij toeval samen met het paard begraven, maar voor de grotere stukken geldt dat zeker niet. Al eerder werden bij Romeinse dierbegravingen te Tongeren opvallende stenen aangetroffen, waaronder een fossiel rostrum van een belemniet, een kleine

¹³³ Van den Broeke 2004, 2005; Rensink 2008; Van Beek 2009; Gerrets & De Leeuwe 2011.

¹³⁴ Van den Broeke 2002, Van Hoof 2002.

¹³⁵ Panhuysen 1996; Melkert in voorbereiding-a.

¹³⁶ Deze opvallende stenen zijn tot nu toe aangetroffen bij de vindplaatsen Beveren-Melsele (in een Romeinse waterput; Melkert 2013), Aalter-Lostraat (in funderingen van Romeinse steenbouw; Melkert in voorbereiding-a), en in Nederlands Limburg bij de vindplaatsen Eijsden-Breust (lopend onderzoek) en Beegden (Melkert 2015). Bij de laatste twee gaat het om Vroeg-Middeleeuwse contexten met hergebruikt Romeins bouw materiaal.

geode, een fragment van een maalsteen en bouw materiaal van geïmporteerde steensoorten.¹³⁷ Een van die bouwstenen bij Tongeren was een blok witte Jura-kalksteen met grote buisvormige holtes, wat enigszins doet denken aan de hier aangetroffen witte kalksteen met grote doorboring. Dat geïmporteerde (bouw) materialen ook een symbolische betekenis kunnen hebben, werd al eerder naar voren gebracht.¹³⁸ Datzelfde geldt zeker voor maalstenen, die in relatie staan tot de vruchtbaarheid van het land en van oudsher een symbolische waarde bezaten.¹³⁹ Zo was op de Romeinse vindplaats Den Haag-Wateringse Veld een paardenskelet afgedekt met een maalsteen.¹⁴⁰

Kuil met complete maalsteen (S 311) binnen een kringgreppel

Op de bodem van deze kuil binnen kringgreppel S4.275 is een grote en complete maalsteen aangetroffen (vnr 122). Deze is niet verbrand of stuk geslagen, nog goed bruikbaar, en zal intentioneel in de kuil gedeponeerd zijn. De maalsteen ging vergezeld van een flink brok grof kristallijne kwarts, tien kleine brokjes steen van uiteenlopende steensoorten, 2 vuurstenen afslagen, één scherfje aardewerk (uit de Late Bronstijd - IJzertijd) en een klein brokje metaal (allemaal verzameld in vnr 104). Omdat alle kleine brokjes steen verbrand zijn (en de maalsteen niet), is het de vraag of de kleinere vondsten en de maalsteen wel bij elkaar horen. De datering van het aardewerkscherfje sluit wel aan bij de urn met crematieresten uit de Late Bronstijd.

Kuil S 4.309 met klopstenen (S 309) binnen een kringgreppel

Net als de kuil met de complete maalsteen, ligt ook deze kuil binnen kringgreppel S 275. Hier zijn twee klop/wrijfstenen van rode zandstenen gevonden naast wat grind en enkele brokjes steen (vnrs 100 en 103). Sommige zijn wel, andere zijn niet verbrand. Huttenleem is niet aanwezig. Of de inhoud van deze kuil als een bewuste depositie binnen de kringgreppel gezien moet worden, is niet duidelijk.

Kuil met grote steenconcentratie (S 146)

In de laaggelegen zone bevindt zich ook de kuil met grootste steenconcentratie: 129 stenen die samen ruim 8 kg wegen (vnr 42, 58, 65, 69). De kuil is ruim een meter diep en onderin zijn diverse lagen houtskool aanwezig. Het natuursteen bestaat uit een aantal forse tot grote werktuigen (aambeeld, klop/wrijfsteen, wetsteen/slijpblok) en heel veel gebroken brokken zwerfsteen, waarvan twaalf met een ruw en twee met een glad slijtvlak. De brokken zijn overwegend kleiner dan 6 cm (76%) en van harde steensoorten; kwartszandsteen of andere Tertiaire steensoorten zijn niet aanwezig. Dit lijkt sterk te wijzen op een gebruik als kooksteen, maar gezien de hoeveelheid moet dan wel aan een zeer groot maal (of anders meer dan één maal) gedacht worden.

In deze kuil zijn ook vijf afgeronde brokken huttenleem aangetroffen met plat afgestreeken oppervlakken die zeer rijk gemagerd zijn met organische sprietjes; deze brokken zijn als pleisterlaag geïnterpreteerd. Een brok leemsteen met een compleet afwijkende magering van potgruis en fors grind (tot meer dan 1 cm groot) zou deel van een keramisch object geweest kunnen zijn. Het aardewerk (bijna 2 kg) wordt overwegend in de Vroege IJzertijd en deels in de Vroege/Midden-IJzertijd gedateerd. De inhoud van deze kuil met bij het natuursteen veel werktuigen en een zeer grote hoeveelheid kookstenen en bij het leem slechts pleisterleem en een mogelijk fragment van een keramisch object lijken, in combinatie met de locatie, op een bewuste depositie te wijzen.

Kuil met grote zwerfkei (S 147)

De grote zwerfkei uit deze kuil is de enige steen groter dan 20 cm (vnr 45). De kei weegt bijna 2,5 kg, meet 20,5 x 11 x 10 cm en is van rode Burnotconglomeraat. Ook dat is een nogal opvallende steensoort, maar het is natuurlijk ook mogelijk dat de kei slechts als 'grote of zware steen' is gebruikt, bijvoorbeeld als haardsteen (hoewel die meestal plat zijn). De kei is zo goed als compleet, alleen bij één uiteinde is er een stuk afgesprongen door verhitting. Op de verbranding na zijn geen sporen van gebruik aanwezig. De overige vondsten geven evenmin aanwijzingen voor een specifiek gebruik: in de kuil zijn verder nog negen kleine, afgeronde brokjes huttenleem gevonden en acht scherven aardewerk met een datering Late Bronstijd - Midden-IJzertijd.

137 Melkert 2014-a.

138 Therkorn 2004.

139 Lidström Holberg 1998; Kok 2008.

140 Laan 2009.

Inhumatie (S 145)

Naast genoemde contexten zijn in deze zone eveneens in verband liggende, menselijke resten aangetroffen. Deze bleken vermoedelijk uit de 18e eeuw te dateren. Geassocieerd met deze inhumatie werd behalve een munt ook een klein fragment schalie aangetroffen met rondom stevig aangehecht leem (vnr 36). Onder dit leem bleken zich op één breed vlak resten rode oker te bevinden. Rode oker is de zachte, kleirijke variant van hematiet dat makkelijk kan worden verpoederd. Het wordt al sinds het Paleolithicum gebruikt, niet alleen als kleurstof (bijvoorbeeld voor grotschilderingen), maar ook bij het grafritueel voor bestrooiing van menselijke resten en het inwrijven van rituele voorwerpen, onder ander maalstenen.¹⁴¹ Een dergelijk ritueel is echter niet bekend uit de Nieuwe tijd.

12.8.2 Zuidelijke kuilen uit de Late Bronstijd(-IJzertijd)

In het zuidelijke deel van het terrein (uitgezonderd de laaggelegen zone) zijn drie kuilen aangetroffen met natuursteen, waarvan twee met kleine steenconcentraties van ca 4 kg in werkputten 6 en 9. De leembrokken uit deze twee kuilen zijn erg overeenkomstig: grote brokken huttenleem met zowel dunne staakafdrukken als platte, hoekige afdrukken van planken. De mate van verbranding verschilt echter en het natuursteen is anders van samenstelling en grootte.

Kuil S 9.388: kleine steenconcentratie en grote leembrokken

In totaal zijn hier 40 stukken steen geborgen met een gewicht van ruim 4 kg (vns 159, 174 & 176). Het zijn overwegend gebarsten brokken; aan werktuigen zijn slechts twee klopstenen aanwezig en daarnaast springen nog een Maaseitje en een grote paramoudra van silex in het oog. Deze laatste vormt de opvulling van een zeer grote graafgang waarvan de doorsnede tussen 5,5 en 8 cm is geweest. De paramoudra is 13 cm lang en concentrisch opgevuld met micro- tot cryptokristallijne kwarts; bij één uiteinde steekt de kern er bolvormig uit en hier is goed te zien dat deze korrelig is en spiculae (fossiele stekels) bevat.

De 112 overwegend hoekig afgeronde brokken huttenleem zijn tot 11 cm groot en bezitten complete dikten tot 6 cm. Ze wegen samen ruim 2,3 kg. Een aantal van deze brokken is vrij plat. De leem is poederig en licht oranje van kleur, de brokken zelf zijn stevig en deels zeer glad afgestroken. Ze tonen nog de resten van staakafdrukken met diameters tussen 1 en 1,5 cm plus een aantal platte afdrukken; één smalle afdruk maakt een hoek van 90°. Die platte afdrukken zullen afkomstig zijn van planken of gespleten staken. Verder is een deel van het leem zeer rijk organisch gemagerd, waarbij de sprietten vaak parallel aan elkaar hebben gelegen. Het totaal aan leembrokken lijkt van verschillende delen van een structuur afkomstig: van de wanden, van pleisterwerk en mogelijk van een lemen vloer. Alle brokken zijn geblakerd.

Naast natuursteen en huttenleem zijn nog een compleet spinsteentje, twee afslagen van vuursteen en scherven handgevormd aardewerk gevonden.

De grote variatie aan steensoorten en de verschillende onderdelen van een lemen structuur doen aan het volledig uitruimen van een plek denken. De opvallende paramoudra en het spinsteentje zouden daarbij op een bewuste depositie tijdens een verlatingsritueel kunnen wijzen.

Kuil S 6.295: kleine steenconcentratie en grote leembrokken

Uit deze kuil zijn slechts 20 stukken natuursteen geborgen die samen echter wel hetzelfde gewicht bezitten als de stenen uit kuil S 9.388, namelijk ruim 4 kg. Er zitten dan ook een paar forse stenen tussen, waaronder twee klopstenen. De meeste brokken zijn echter klein en er zijn, anders dan bij de kuil uit werkput 9, slechts twee steensoorten vertegenwoordigd: kwartsiet en rode zandsteen (vnrs 126 en 134). De brokken passen niet aaneen, maar ze lijken slechts van een klein aantal stenen afkomstig. Alle stenen zijn verbrand.

De 67 grillig tot hoekig afgeronde brokken huttenleem zijn tot 8 cm groot en wegen samen ruim 1,5 kg. Ze zijn poederig, lichtgeel van kleur, niet al te strak afgestroken, maar wel stevig. Er zijn staakafdrukken met een diameter van 1 – 1,5 cm aanwezig en enkele platte, rechthoekige afdrukken. Die laatste zullen afkomstig zijn van planken of gespleten staken. Hoewel organische sprietten met name in de holten van de staakafdrukken duidelijke, parallelle afdrukjes hebben achtergelaten, is de magering verder niet erg duidelijk te onderscheiden. De brokken zijn verbrand en laten een lichte blakering zien. Gezien de samenstelling van het materiaal, met weinig variatie in het verbrande natuursteen en slechts licht verbrand, net al te netjes afgewerkt huttenleem, lijkt het hier eerder om afval te gaan.

¹⁴¹ Zie Horsch & Keesman 1982; Verbaas & Van Gijn 2007; Van Wijk et al. 2008; Roebroeks et al. 2012.

12.8.3 Noordelijke kuilen uit de (Vroege/Midden-)IJzertijd

In het noordoostelijke deel van het terrein bevinden zich vooral kuilen uit de IJzertijd, hoewel een klein aantal ongedateerd is of niet nader gedateerd kan worden dan Late Bronstijd - IJzertijd (sporen 33 en 45 in werkput 1, sporen 51 en 58 in werkput 2). Uit de meeste komen slechts enkele brokken steen, maar deze gaan wel altijd vergezeld van huttenleem en dit heeft geen poederige, maar eerder een siltige (meer korrelige) textuur. Dat komt (alleen) overeen met het huttenleem uit kuil S 4.146, een kuil die op basis van het aardewerk wel in de Vroege/Midden-IJzertijd kan worden geplaatst. Mogelijk behoren dus ook de andere kuilen met siltige leem bij deze ijzertijdfase. Overigens heeft van de moeilijk te dateren kuilen alleen spoor 45 een bewerkt stuk opgeleverd; in deze paalkuil is een fraaie klopsteen gevonden (vnr 8).

Kuil S 2.196: bootvormige maalsteen van vesiculaire lava

Deze 145 cm diepe (water)kuil kan op basis van het natuursteen in de late Vroege tot vroege Midden-IJzertijd worden gedateerd. Zowel het natuursteen als het huttenleem wijkt echter sterk af van dat uit de andere ijzertijdkuilen. Opvallende vondsten zijn vooral de grote maalsteenfragmenten plus kleine en grote brokken vesiculaire lava (vnrs 94 en 115); deze geïmporteerde steensoort is verder nergens op het terrein aangetroffen. Twee bewerkte stukken, waarvan één zeer groot, passen net niet aaneen, maar laten samen de vorm zien van een lange, brede en niet al te hoge, bootvormige maalsteen met kleine kiel. Deze is op de bodem van de kuil gevonden, tussen een relatief kleine hoeveelheid andere verbrande brokken steen, 21 scherven handgevormd aardewerk (160 gr), één vuurstenen schrabbertje en 25 grillig afgeronde, deels geblakerde leembrokken (1,3 kg). De leembrokken zijn tot 9,5 cm groot en diverse laten forse staakafdrukken zien met diameters tot 2 cm. Dat wijkt af van de andere grote leembrokken, maar ook van de siltige huttenleem uit de andere ijzertijdkuilen. Deze brokken zijn namelijk niet siltig, maar fijn poederig van textuur, oranje van kleur en gemaakt van een hele vette klei. Ze bezitten de kwaliteit van leemsteen en zijn organisch gemagerd (met sprietjes tot 7 mm). Huttenleem van deze kwaliteit komt, afgezien van de brokjes uit de Romeinse greppel, alleen nog voor in de nabijgelegen kuil S 8.374, iets meer zuidelijk. Deze kuil, met de brede datering Late Bronstijd - IJzertijd, heeft verder geen diagnostisch of bewerkt natuursteen opgeleverd.

Kuil S 11.423: gesinterd leem

Een interessante kuil ligt iets meer noordelijk van de kuil met bootvormige maalsteen. Dit spoor 423 bevat naast een kleine steenconcentratie van 4 kg ook licht gesinterde leembrokken. De natuurstenen zijn gebarsten en relatief groot; de samenstelling is gemengd. Eén van die stenen is een 13 cm grote, platte (Tertiaire) kwartszandsteen (vnr 187), een andere is een 15,5 cm grote, platte meta-zandsteen met op één breed vlak een opvallend patroon van elkaar snijdende oriëntaties (die respectievelijk de sedimentaire gelaagdheid en de foliatie weerspiegelen; vnr 181). Rode kwartsiet, Burnotconglomeraat en een grillig gebarsten silex met roestkleuring op een aantal gladde vlakken zijn ook aanwezig.

De gebarsten, gesinterde leembrokken zijn tot 6,5 cm groot. Ze zijn gemagerd met fijn potgruis en iets organische bestanddelen en ze bezitten geen duidelijke, plat afgestreeken vlakken. Mogelijk gaat het hier om brokken van een haard of oven. Zowel de stenen als de leembrokken wijken daarmee af van die uit een afvalkuil. Het zou om een intentionele depositie kunnen gaan, of anders waren de opvallende stenen wellicht verzameld voor bij of rond de haard/oven. Het aangetroffen aardewerk dateert uit de IJzertijd.

Kuil S 2.92: klein maalsteenfragment van zandsteen

Deze kuil is de enige (met natuursteen) die op basis van het aardewerk in de Midden-IJzertijd kan worden gedateerd. De kuil heeft geen huttenleem en niet veel natuursteen opgeleverd, maar één van de stukken is wel een middelgroot randfragment van een maalsteen van rode, kwartsitische (kwartsrijke) zandsteen (vnr 72). Het maalvlak is plat en ruw afgeslepen.

12.8.4 Overige contexten met natuursteen

In het noordelijke deel van het terrein komen twee kuilen voor waarvan het aardewerk uit de Late Bronstijd dateert. Beide bevinden zich in werkput 11. Uit spoor 419 komt een klopsteen en een hoekig afgerond brokje huttenleem, uit spoor 442 gebarsten brokken gangkwarts met kwartsgruis. Dat zijn mogelijk de restanten van het vergruizen van kwarts voor de magering van het aardewerk.

In greppel S 10.410 is een fragment van een Romeinse tegula aangetroffen en in laag S 4.3000 een brok leemsteen dat uit bollen opgebouwd lijkt te zijn; de chamotte-magering in combinatie met de kwaliteit lijkt op de Romeinse periode te wijzen. Het kleine fragment groene dakleij uit greppel S 6.93 ten slotte zal bij een meer recent gebruik van het terrein horen.

12.9 Herkomst van het natuursteen

Natuursteen kan naar herkomst in twee groepen worden ingedeeld, namelijk wel of niet lokaal voorkomend. In het laatst geval zijn de stenen of werktuigen via (ruil)handel aangevoerd. Tot die geïmporteerde steensoorten behoort in ieder geval vesiculaire lava, een vulkanische steensoort die van oudsher voor maalstenen is toegepast. Winbare en toegankelijke voorkomens zijn op verschillende plekken in Europa te vinden, maar de meest nabije voorkomens bevinden zich in de Eifel. Met name de lavastromen van de Bellerbergvulkaan nabij Mayen in de oostelijke Eifel zijn hiervoor geëxploiteerd, op kleine schaal vanaf het Neolithicum en meer intensief vanaf de Vroege IJzertijd.¹⁴² Verder komen alleen geïmporteerde steensoorten voor in de Romeinse greppel: witte kalksteen uit het Boven-Krijt en siltige kleisteen uit het Tertiair. Beide zijn typische 'Romeinse' bouwstenen en zullen vanuit de niet al te verre omgeving zijn aangevoerd. De Krijtafzettingen liggen onder ander op de noordelijke hellingen van de Jekervallei ontsloten,¹⁴³ de precieze herkomst van de siltige kleisteen is niet bekend.

Het grootste deel van alle natuursteen behoort tot de zwerfstenen die in de Maasterrassen zijn terug te vinden. Ze lijken voor een belangrijk deel uit Devonische (meta-)zandstenen te bestaan en zullen met de Ardennen-Maas zijn aangevoerd. In de omgeving van Vroenhoven komen dikke pakketten Kwartair voor die afgezet zijn door enkele oude meanders van de Maas.¹⁴⁴

Een klein deel van de stenen bestaat uit minder goed gecompacteerd, Tertiaire steensoorten. Daarvan is vooral een witte kwartszandsteen aanwezig. Een deel hiervan zou eveneens over enige afstand met de Maas getransporteerd kunnen zijn, maar er zijn ook, met name ten noorden van de (geologische) breuk van Vroenhoven en op enkele heuveltoppen, nog vaste ontsluitingen te vinden van de Formatie van Bolderberg. Hier komen verkiezelde zandsteenbanken en limonietzandstenen voor.

12.10 Vergelijking met soortgelijke vindplaatsen in de omgeving

Er zijn twee vindplaatsen in de omgeving die als soortgelijk kunnen worden beschouwd: één bij Lanaken en één bij Bilzen. Ze liggen in vogelvlucht respectievelijk op 7 en 10 km afstand en kunnen als volgt kort worden omschreven:

- Lanaken-Europark: spiekers en kuilen in de periferie van een nederzetting, overwegend uit de Late Bronstijd; ook dertig silo's uit de Romeinse tijd.¹⁴⁵
- Bilzen-Spelverstraat: nederzetting met gebouwplattegronden en kuilen uit overwegend de Vroege en Midden-IJzertijd; ook Late IJzertijd en (weinig) Romeinse tijd.¹⁴⁶

Het natuursteen van Lanaken-Europark lijkt voor een groot deel uit zandsteen te bestaan; hier zijn althans de meeste werktuigen van gemaakt. Dit zijn vooral klopstenen, maar er zijn ook enkele wrijfsteen/lopers gevonden, een kubussteen (klop/wrijfsteen), een stamper en een aantal stukken slijpgereedschap, waaronder een gecombineerde klop/slijpsteen. Van de slijpstenen lijkt in ieder geval één afkomstig uit de Romeinse tijd.

Daarnaast zijn relatief veel stukken kwarts aangetroffen plus grote stukken kwartsiet met dikke kwartsaders. Het kwarts kan bestemd zijn geweest voor de magering van aardewerk. Verder zijn nog 56 fragmenten vesiculaire lava aangetroffen, waarvan helaas niet wordt vermeld welke vorm ze hebben en of er bewerkingssporen te herkennen zijn. Gezien het gebrek aan ijzertijdvondsten en de ruime aanwezigheid van kuilen uit de Romeinse tijd, moeten deze (maalsteen)brokken wellicht eerder aan die periode worden toegeschreven. Net als bij Wijk RUP Wilder is ook hier veel natuursteen verbrand en zal het voor een belangrijk deel om kookstenen gaan.

Bij Bilzen-Spelverstraat zijn voorraad-, afval- en leemwinningskuilen herkend, maar ook diverse vondstrijke kuilen die, op basis van de inhoud, als ritueel zijn te duiden. Deze kuilen bevatten naast veel verbrand aardewerk en natuursteen vaak opvallend veel leembrokken. Zo is er een kuil dicht bij een gebouw aangetroffen met verbrand en gesinterd aardewerk, 21 stukken natuursteen, een keramisch object en ruim 8 kg grote leembrokken met tak- en plankafdrukken.¹⁴⁷ Deze kuil dateert uit de Vroege IJzertijd. Daarnaast zijn

¹⁴² Mangartz 2008, 37 e.v.

¹⁴³ Felder et al. 1985; Duser et al. 2011.

¹⁴⁴ Claes et al. 2001, 40.

¹⁴⁵ Vanderbeken 2011.

¹⁴⁶ Habermehl 2014.

¹⁴⁷ Sinke 2014.

in een aantal kuilen T-vormige leembrokken gevonden die vermoedelijk tot een oven hebben behoord, platte stukken van mogelijke lemen vloeren en (in één kuil) onverbrande brokken leem. In diverse paalkuilen met uitgetrokken palen zijn grote hoeveelheden leem gedeponeerd die van de verschillende delen van het huis afkomstig zijn (wanden, vloeren, haarden) samen met andere resten huisraad. Dit wijst op verlatingsrituelen. Maar ook enkele kuilen aan de rand van de nederzetting bevatten deels bijzondere deposities. Een aantal lijkt ritueel van aard, terwijl andere meer het afval bevatten van artisanale activiteiten. Een voorbeeld daarvan is een kuil met 14 kg harde leem, verbrand en gesinterd, met veel T-stukken maar zonder brokken met staakafdrukken. Dit zullen de resten zijn van een oven.

Het natuursteen Bilzen-Spelverstraat blijkt vooral uit fragmenten van harde zandstenen te bestaan; deze maken 34,5 van de totaal 40 kg aan natuursteen uit.¹⁴⁸ Kwartsiet en kwartsitische zandsteen zijn weinig aangetroffen, maar gebroken kwarts is juist wel weer goed vertegenwoordigd. Vesiculaire lava is wel aanwezig, maar komt niet uit grondsporen. Herkenbare artefacten zijn hier opvallend genoeg nauwelijks aanwezig – in de meeste gevallen gaat het om fragmenten met een slijtvlak of met klosporen. Vermoedelijk zullen de meeste stenen als kookstenen hebben gediend.

Als we deze twee vindplaatsen vergelijken met Wijk RUP Wilder blijken op verschillende niveaus overeenkomsten aanwezig. Verschillen zijn er ook en die liggen met name in de dateringen en, voor Spelverstraat, in het feit dat daar een nederzetting is aangetroffen. Een punt van aandacht is wel de soms moeizame datering van het aardewerk en het feit dat deze (bij Spelverstraat) niet altijd overeenkomt met de typologische datering van de gebouwstructuren. Met name het aardewerk uit de periode Late Bronstijd – Midden-IJzertijd lijkt niet altijd even makkelijk scherp te dateren.

Een heel ander probleem doet zich voor bij het onderling vergelijken van het natuursteen en leem. Beide materiaalcategorieën krijgen vaak minder of zelfs in het geheel geen aandacht, of ze worden als geheel geanalyseerd, waarbij dan het onderscheid tussen de perioden verdwijnt. Zo hoort een deel van het natuursteen van Europark mogelijk niet bij de Late Bronstijd, maar bij de Romeinse tijd. Vesiculaire lava is hier wel aangetroffen, maar hoe en waar is onduidelijk. Dat is jammer, want het benoemen van vondsten van deze steensoort (vorm, bewerkingssporen, contextdatering) is van belang voor het vaststellen van het eerste voorkomen in de regio. (Hutten)leem wordt zelden geanalyseerd en het uitgebreide onderzoek aan het leem van Spelverstraat vormt dan ook een welkome en tevens belangrijke bijdrage die al direct veel informatie heeft opgeleverd.

Met deze problematiek in het achterhoofd, zijn er toch verrassend veel overeenkomsten te zien tussen Wijk RUP Wilder, Europark en Spelverstraat. Dat betreft op de eerste plaats de vondstrijke kuilen die vermoedelijk verlatingsrituelen representeren. Ze worden bij alle drie vindplaatsen aangetroffen, dateren zowel uit de Late Bronstijd als de Vroege- en Midden-IJzertijd en bevatten veel verbrand materiaal, waaronder aardewerk, natuursteen en huttenleem. Bij Wijk RUP Wilder lijkt er wel een verschuiving op te treden binnen de inhoud, met in de Late Bronstijd(IJzertijd) vooral veel en grote brokken leem plus een grote hoeveelheid onbewerkte, gebarsten brokken steen. Deze laatste worden doorgaans als kookstenen geïnterpreteerd, wat zou kunnen wijzen op een afscheidsritueel dat met een (feest)maal gepaard ging. In beide vondstrijke kuilen uit deze periode zijn geen of slechts weinig bewerkte stukken aangetroffen, maar wel enkele opvallende stenen. Uit één van deze kuilen komt ook een spinsteen. De herkenbare stenen werktuigen uit deze vroege fase, overwegend klop- en klopwrijfstenen, zijn vooral als enkele stuks in kuilen zonder leembrokken aangetroffen. Verder valt op dat het huttenleem van beide vondstrijke kuilen uit grote brokken bestaat die wel geblakerd, maar niet gesinterd zijn. Dit is mogelijk analoog aan Spelverstraat, waar in de vondstrijke kuilen uit de Vroege IJzertijd met name het aardewerk en niet zozeer het huttenleem gesinterd is.

Op Wijk RUP Wilder lijkt in de IJzertijd (en met name naar de Midden-IJzertijd toe?) bij het natuursteen iets te veranderen: dan worden vooral voorwerpen in deze kuilen gedeponeerd, mogelijk met een symbolische waarde. Zo komt uit één van deze kuilen een grote maalsteen van vesiculaire lava; een ander kuil bevindt zich in de rituele zone en bevat naast diverse grote werktuigen, een zeer grote steenconcentratie. Als dit kookstenen zijn geweest, moet het om een groot feestmaal gaan. Bij Spelverstraat worden de vondstrijke kuilen uit deze latere ijzertijdperiode vooral bij de nederzetting aangetroffen, vaak in paalkuilen met uitgetrokken palen, maar ook wel in inpandige kuilen of kuilen dicht bij gebouwen. De hoeveelheid leem is soms gering, maar dit leem is wel vaak gesinterd. Andere kuilen met gesinterde leem lijken, zowel binnen als buiten de nederzetting, vooral de restanten van ovens en haarden te representeren. Op Wijk RUP Wilders werd gesinterde leem slechts in één kuil aangetroffen; ook deze dateert uit de IJzertijd.

148 Boreel 2014.

Aan bewerkt natuursteen zijn bij Spelverstraat slechts fragmenten met slijtvlak en klosporen aangetroffen, maar zowel bij Europark als Wijk RUP Wilder bestaan de stenen werktuigen vooral uit klop- en klop/wrijfstenen. Op beide vindplaatsen is slechts weinig slijpgereedschap gevonden en dit lijkt bovendien voor een deel uit Romeinse contexten te komen.

Aan steensoorten zijn bij alle drie vindplaatsen overwegend zandstenen gebruikt afkomstig uit lokale Maasafzettingen; hier zijn ook de meeste werktuigen van gemaakt. Andere steensoorten vormen een minderheid. Wel is bij alle drie gebroken kwarts aanwezig, vermoedelijk gebruikt voor de magering van het aardewerk. De enige geïmporteerde steensoort is vesiculaire lava.¹⁴⁹ Deze is weliswaar op alle drie terreinen aangetroffen, maar bij Wijk RUP Wilder slechts in de vorm van één grote, bootvormige maalsteen, en bij de andere twee vindplaatsen alleen als fragmenten of brokken zonder diagnostische kenmerken. Bij Spelverstraat komen deze niet uit de grondsporen van de ijzertijd-nederzetting. Mogelijk horen ze bij het gebruik van de terreinen in de Romeinse tijd, want op beide vindplaatsen zijn vondsten en grondsporen uit deze periode aanwezig. In dat geval zou voor deze regio de import van maalstenen uit het Eifelgebied in de IJzertijd nog beperkt zijn en mogelijk pas vanaf de late Vroege IJzertijd of vroege Midden-IJzertijd een aanvang nemen. Dat maakt de grote, bootvormige maalsteen van Wijk RUP Wilder dan extra bijzonder. Ook de aanwezigheid van een rituele zone bij Wijk RUP Wilder zet de vindplaats apart van beide andere vindplaatsen. Bovendien zijn alleen op deze vindplaats grote maalstenen aangetroffen.

12.11 Conclusies en aanbevelingen

Op Vroenhoven-Wijk RUP Wilder is ruim 58 kg natuursteen aangetroffen, 6,6 kg brokken leem, een aantal fragmenten Romeinse tegulae en een keramisch object. Een kleine hoeveelheid materiaal komt uit een Romeinse greppel, maar verder zijn bijna alle vondsten afkomstig uit prehistorische kuilen met dateringen tussen de Late Bronstijd en de Midden-IJzertijd. Een aantal van deze kuilen bevat veel natuursteen plus grote leembrokken en in twee kuilen zijn grote maalstenen aangetroffen. Het materiaal is verspreid over het terrein gevonden, waarbij het zuidelijke deel vooral bij de Late Bronstijd lijkt te horen en het noordelijke deel vooral bij de Vroege/Midden-IJzertijd. In het uiterste zuiden ligt een rituele zone die in meerdere perioden in gebruik is geweest.

Afgezien van deze rituele zone toont Vroenhoven-Wijk RUP Wilder veel overeenkomsten met zowel Lanaken- Europark als Bilzen-Spelverstraat, twee vindplaatsen in de nabije omgeving uit respectievelijk de Late Bronstijd en de IJzertijd. Zo bestaat het natuursteen van alle drie vindplaatsen voor een groot deel uit verbrande en gebarsten (kook)stenen, zijn aan bewerkte stukken vooral klop- en klop/wrijfstenen gevonden, en zijn voor deze kookstenen en werktuigen overwegend lokale zandstenen verzameld uit de Maasafzettingen. Verder is op alle drie terreinen gebroken en/of vergruisde kwarts gevonden; dit werd vermoedelijk gebruikt voor het mageren van aardewerk. Slijpgereedschap is nergens veel aangetroffen, terwijl maalstenen (liggers) alleen op Wijk RUP Wilder voorkomen.

Fasering

Het hier aangetroffen natuursteen (en leem) biedt weinig mogelijkheden tot een datering; alleen de bootvormige maalsteen van vesiculaire lava kan met zekerheid in de Vroege/Midden-IJzertijd worden geplaatst. Daarnaast bezitten de vondsten uit de greppel met paardenskelet een typisch Romeinse signatuur. Het natuursteen-assemblage als geheel, met veel kookstenen, klop- en klop/wrijfstenen, gebroken en vergruisde kwarts, weinig slijpgereedschap en weinig vesiculaire lava (op de ene grote maalsteen na), spreekt echter voor een datering tot aan de Midden-IJzertijd.

Voor de meeste contexten met natuursteen en leem is de datering gebaseerd op het aardewerk. Daarbij lijkt sprake van een vroege fase (Late Bronstijd) en een latere fase (Vroege/Midden-IJzertijd). De vroege fase heeft aan bewerkt natuursteen bijna alleen klop- en klop/wrijfstenen opgeleverd (plus één complete maalsteen uit de laaggelegen, rituele zone) en verder voornamelijk kookstenen, terwijl de variatie in de latere fase iets groter is, met ook een aambeeld, enkele stukken slijpgereedschap en enkele maalstenen, waarvan één van vesiculaire lava. Het meeste huttenleem dateert uit de vroege fase en bestaat uit grote brokken met stevige afdrucken van zowel staken als planken, terwijl het leem uit de latere fase meer variatie toont, ook leempleister en gesinterd leem bevat en ook meer siltig van textuur is.

¹⁴⁹ Op Wijk RUP Wilder komen ook enige geïmporteerde stenen uit een Romeinse greppel en bij Europark is een stuk bouw materiaal uit vermoedelijk de 18^e eeuw aangetroffen.

Gebruik van de kuilen

Op alle drie vindplaatsen zijn naast voorraad- en afvalkuilen ook vondstrijke kuilen aanwezig. Ze bevatten bij Lanaken- Europark en Bilzen-Spelverstraat veel verbrand tot gesinterd (handgevormd) aardewerk, gebarsten natuursteen en geblakerde leembrokken. Hoewel op de hier onderzochte vindplaats het gesinterde aardewerk ontbreekt, zijn er bij het natuursteen en huttenleem wel veel overeenkomsten. Uit vijf kuilen is 32 van de 58 kg natuursteen afkomstig en al deze kuilen bevatten leem: grote brokken met staakafdrukken (drie kuilen), leempleister (één kuil) of gesinterd leem (één kuil). Twee kuilen dateren uit de vroege fase, drie uit de latere fase en voor deze twee fasen lijkt er een verschil in de inhoud te bestaan.

Bilzen-Spelverstraat, een ijzertijd nederzetting, geeft een inzicht in de spreiding van de kuilen. In en bij de gebouwen zijn   vondstrijke kuilen aangetroffen (plus paalkuilen met uitgetrokken palen)   kuilen met een bewuste depositie van slechts één of enkele bijzondere stukken, terwijl op enige afstand van de huizen enerzijds een aantal vondstrijke kuilen voorkomen en anderzijds kuilen met de resten van artisanale productie. Deze laatste bevatten veel gesinterde leem, vermoedelijk afkomstig van ovens.

Een vergelijkbare situatie werd recent aangetroffen bij een vindplaats te Boxmeer-Sterckwijck, in Nederlands Limburg.¹⁵⁰ Hier is (onder andere) een bewoningslint uit de IJzertijd opgegraven waarbij de huizen zich in het zuiden bevonden, terwijl rituele en ambachtelijke activiteiten vooral buiten de bewoonde zone, in het noorden, plaatsvonden. Bij de huizen kwamen vaak enkele stuks bewerkt natuursteen uit paalkuilen, terwijl grotere concentraties steen, waaronder ook maalstenen, in kuilen of haardkuilen waren gedeponeerd. In de noordelijke zone kwam het natuursteen overwegend uit kuilen en waterputten; daaronder bevonden zich maalstenen en andere bewerkte stukken, maar ook brokken slak en gesinterde stenen.

Overige rituele deposities

In het zuiden van het opgravingsterrein bevindt zich een zone met andersoortige deposities, onder andere gerelateerd aan het grafritueel. Hier is een kringgreppel blootgelegd uit (vermoedelijk) de Late Bronstijd met crematie-urn en kuil met complete maalsteen en een dierbegraving uit de Romeinse tijd met een in-situ paardenskelet plus een aantal zeer in het oog springende stenen. In deze zone is ook de grootste steenconcentratie gevonden.

Nog één andere depositie is het vermelden waard. Hoewel op deze vindplaats geen gebouwplattegronden zijn aangetroffen, is wel een fraaie kloppen afkomstig uit een paalkuil.

Uit groeven geïmporteerde natuursteen

In de prehistorische sporen is slechts één geïmporteerde steensoort aangetroffen en dit is vesiculaire lava. Alle fragmenten komen uit dezelfde kuil en ze zijn vermoedelijk van dezelfde grote, bootvormige maalsteen afkomstig. Maalstenen van vesiculaire lava hebben door de tijd heen een ontwikkeling doorgemaakt in vorm en grootte en zijn daarmee aan de hand van diagnostische kenmerken dateerbaar. Zo doet in de groeve in Mayen de omslag van broodvormige naar bootvormige maalstenen met kleine kiel zich pas voor in de (Vroege) IJzertijd en verschijnen de maalstenen met grote kiel (Napoleonshoeden) rond 400 v. Chr. Helaas wordt bij archeologisch onderzoek nog weinig onderscheid gemaakt tussen de bootvormige typen en de (steekvormige) Napoleonshoeden, zodat niet met zekerheid valt te zeggen hoe de ontwikkeling in de groeven (en op Duitse nederzettingen) zich laat vertalen naar de Lage Landen. Bootvormige typen zijn in Nederland vooralsnog alleen bekend uit Limburg.¹⁵¹ Hoewel hieraan dus geen conclusies verbonden kunnen worden, roept het wel de vraag op of deze maalstenen uit de Eifel wellicht ook over land werden aangevoerd. Al van oudsher is er een landroute geweest die van Keulen via Tongeren naar het westen liep.¹⁵² Deze landroute staat nu bekend als de Via Belgica en werd in de Romeinse tijd intensief gebruikt,¹⁵³ maar dateert van ver daarvoor. Volgens Talon zou het wegennet in grote lijnen al in de Midden-Bronstijd zijn ontstaan.¹⁵⁴

¹⁵⁰ Melkert in voorbereiding-b.

¹⁵¹ Kars & Van Pruissen 2005; Melkert in voorbereiding-b.

¹⁵² Roymans 1991, 50.

¹⁵³ Stuart & De Groot 1987; zie ook Melkert 2014-b.

¹⁵⁴ Talon 2012.

Aanbevelingen

Uit deze analyse komt het belang naar voren van een complete uitwerking van alle aangetroffen materialen. Daartoe behoort ook leem, een materiaalcategorie die doorgaans weinig aandacht krijgt. Toch kan hiermee aan de hand van vorm, afdrukken, magering en mate van verbranding aanvullende informatie worden verkregen over relatieve dateringen, bouwwijzen en artisanale activiteiten.

Bij het natuursteen gaat de belangstelling nog vaak alleen uit naar de (goed herkenbare) bewerkte stukken, terwijl het onbewerkte materiaal in de meeste gevallen toch vrijwel zeker ook gebruikt zal zijn. De toepassing is niet altijd duidelijk, maar de stenen zelf vertellen wel een verhaal. Zo lijken er trends aanwezig in het gebruik van kookstenen die mogelijk te relateren zijn aan de kwaliteit van het gebruikte aardewerk.¹⁵⁵ Hier is nog nauwelijks onderzoek naar gedaan. Bij Wijk RUP Wilder blijken onbewerkte, maar wel opvallende stenen bij verschillende typen deposities uit verschillende perioden voor te komen, terwijl de grote hoeveelheden kookstenen in vondstrijke kuilen mogelijk op een ritueel maal bij het verlaten van een huis of terrein kunnen wijzen. En uit de volledige afwezigheid van brokken en brokjes vesiculaire lava (op één maalsteen in één kuil na), kan worden afgeleid dat deze geïmporteerde maalstenen hier tot in de Midden-IJzertijd nog geen algemeen verschijnsel waren.

Verder lijkt de inhoud aan natuursteen en leem uit vondstrijke kuilen te verschillen voor de vroege en latere fase. Dit zou kunnen wijzen op een andere invulling van het verlatingsritueel. Of dit inderdaad zo is, zou aan de hand van andere vondstrijke kuilen uit dezelfde perioden geverifieerd moeten worden.

155 Fermin 2008.

13 Waarderend archeobotanisch onderzoek Riemst

N. van Asch

13.1 Inleiding

Tijdens archeologisch onderzoek te Vroenhoven, gemeente Riemst, zijn meerdere sporen bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch onderzoek. De botanische monsters zijn afkomstig uit kuilen. Deze dateren in de Bronstijd of IJzertijd. In totaal zijn er vier macrorestenmonsters bekeken (tabel 13.1). Dit rapport betreft de waardering van de macrorestenmonsters.

Tabel 13.1 Botanische monsters en hun contexten.

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Context	Datering aardewerk	¹⁴ C-datering
62	2	1	92	4	Kuil	Midden IJzertijd	363-197 jr. v. Chr.
64	4	1	146	6	Kuil	Vroege IJzertijd	771-516 jr. v. Chr.
128	6	1	295	1	Kuil	Late Bronstijd	974-822 jr. v. Chr.
192	11	1	419	1	Kuil	Late Bronstijd	1187-934 v. Chr.

13.2 Methoden

De monsters voor botanische macroresten, vruchten en zaden zijn in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 liter is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm en 4,5 liter sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. Deze fracties zijn doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 40x. Hierbij is globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, aardewerk en andere archeologische vondsten. Vervolgens is op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre deze monsters geschikt zijn voor verdere analyse. Tevens is gekeken of de monsters geschikt materiaal bevatten voor een AMS ¹⁴C-datering.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de “Digitale zadenatlas” en de “Zadenatlas der Nederlandsche Flora”.¹⁵⁶ De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de “Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen”, de “Nederlandse Oecologische Flora” en de “Heukels flora”.¹⁵⁷

13.3 Resultaten

In tabel 13.2 en 13.3 staan de belangrijkste resultaten van het waarderend onderzoek van de macrorestenmonsters. In de monsters is veel houtskool aanwezig. Daarnaast zijn verkoolde zaden en vruchten aangetroffen van verschillende cultuurgewassen en wilde planten. Zo zijn verkoolde graankorrels (*Cerealia*) aanwezig, waaronder van emmertarwe (*Triticum dicoccum*). Ook zijn enkele resten gevonden van linze (*Lens culinaris*) en huttentut (*Camelina sativa*). Verder zijn verkoolde resten gevonden van soorten die vaak voorkomen op akkers en in moestuinen, zoals melganzenvoet (*Chenopodium album*), hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*) en schapenzuring (*Rumex acetosella*).

Naast verkoolde resten zijn enkele onverkoolde resten in de monsters aangetroffen. Dit betreft echter mogelijk recent materiaal.

¹⁵⁶ Beijerinck 1947; Cappers, *et al.* 2006.

¹⁵⁷ Meijden 2005; Weeda, *et al.* 1985; 1987; 1988; 1991; 1994.

Afb. 13.1 Huttentut (*Camelina sativa*).Afb. 13.2 Schapenzuring (*Rumex acetosella*).

Gezien de lage aantallen botanische resten, komen deze vier monsters niet in aanmerking voor verdere analyse. Wel zijn de verkoolde zaden en vruchten geschikt voor een AMS ^{14}C -datering. In vnr. 64 betreft dit een vrij klein monster om te laten dateren. Eventueel kan er voor worden gekozen om als back-up houtskool mee te sturen. Datering van houtskool is echter niet ideaal, omdat er meerdere factoren zijn die de ouderdom kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn transport, hergebruik, langgebruik en het zogeheten 'oudhout-effect'. Deze laatste factor kan resulteren in een te hoge ouderdom van het monster.

13.4 Conclusies en aanbeveling

Van de opgraving te Vroenhoven, gemeente Riemst, is de vulling van vier kuilen bemonsterd voor macro-restenonderzoek. In deze vier monsters zijn wat verkoolde resten aangetroffen van graan, waaronder van emmertarwe, linze en huttentut. Daarnaast zijn enkele verkoolde zaden dan wel vruchten gevonden van akkeronkruiden, zoals melganzenvoet, hanenpoot en schapenzuring. Het betreft in alle vier de monsters echter niet voldoende resten voor een verdere analyse. Wel zijn de aangetroffen resten geschikt voor een AMS ^{14}C -datering.

Tabel 13.2 Resultaten waardering botanische macroresten en zaden, Riemst.

Legenda: botanisch materiaal = hoeveelheid zaden (O = <20; V = >20); vegetatie = aanwijzingen voor verschillende types vegetatie; datering = materiaal geschikt voor een AMS ^{14}C -datering (O = onvoldoende, V = voldoende); analyse = geschiktheid voor verdere analyse (N = nee; J = ja).
 - niet aangetroffen
 +- aanwezig
 + duidelijk aanwezig

Vnr.	Botanisch materiaal	Vegetatie (cultuur)			Vegetatie (natuurlijk)		Datering	Analyse
		Voedsel/ cultuur	Akker/ moestuin	Ruderaal/ betreden	Grasland	Oever		
62	O	+	+-	-	-	-	V	N
64	O	+-	+-	-	+-	-	V (?)	N
128	O	+-	+-	-	-	+-	V	N
192	O	+-	+-	-	-	-	V	N

Tabel 13.3 Overige resten aangetroffen in het monster van Riemst.

+ duidelijk aanwezig
 ++ in overvloed aanwezig

Vnr.	Houtskool
62	++
64	++
128	+
192	++

14 Archeozoologisch onderzoek

H. van Engeldorp Gastelaars

14.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek werden er in enkele sporen losse dierenbotten aangetroffen. Ook werd er een bijna compleet paardenskelet in een kuil aangetroffen. Deze werd in het veld uitgerepareerd en beschreven door een archeozoöloog. Na het schoonmaken en drogen van de botten werden deze beknopt geanalyseerd en werden de volgende zaken voor zover mogelijk vastgesteld: de diersoort, botelement, de leeftijd op moment van overlijden, het geslacht, schofthoogte en eventuele snij-hak-knaag- of brandsporen. De leeftijd is afgeleid aan de hand van het gebit waar het doorkomen van de tanden en kiezen en slijtage leeftijdsgebonden is, of aan de vergroeiing van de epifysen van pijpbeenderen. Als een dier groeit bestaan de pijpbeenderen uit drie delen, namelijk de diafyse (het lange gedeelte van het bot) en de uiteinden, de epifysen. De groeischijven, die zich tussen de epifyse en diafyse bevinden, zetten nieuw bot af waardoor er lengtegroei kan plaatsvinden. Verschillende epifysen vergroeien op verschillende leeftijden. Hier is onderzoek naar gedaan, zodat bekend is op welke leeftijd welke epifyse bij benadering vergroeit.¹⁵⁸ De kwaliteit van de botten is zeer gefragmenteerd en enigszins verweerd met hier en daar schilfering. Ook zijn de botten matig gefossiliseerd. Dit hangt samen met de samenstelling van de grond en de lage grondwaterstand op de locatie waardoor botten slecht bewaard blijven.

14.2 Resultaten

Vondstnummer 55 omvat de begraving van een paard, welke in een kuil in anatomisch verband werd aangetroffen in het zuiden van het plangebied (afb. 14.1 en afb. 14.2). De vondst bestaat uit 165 botfragmenten welke op element te brengen waren en circa 500 botsplinters welke wel bij het skelet horen maar waarvan niet met zekerheid te zeggen was tot welk element (zie tabel 14.1). De kleine botten, de meeste uitstekende delen en het merendeel van de linker ledematen ontbraken. Deze zijde lag boven en was grotendeels verploegd waardoor dit gedeelte van het skelet niet werd aangetroffen.

Bij de analyse van de botten is gebleken dat het gaat om een hengst van ca. 6 jaar oud met een gemiddelde schofthoogte.¹⁵⁹ Op enkele botten waren snijsporen waargenomen, waarvan de locatie erop kan duiden dat het dier onthuid is voordat het werd begraven. Enkele pathologische afwijkingen in de vorm van pitting (kleine putjes in het gewrichtsvlak, in dit geval de tibia) en osteofyten (botuitsteeksels langs de randen van het gewricht) op enkele thoracale wervels en het sacrum duiden op artrose. Dit kan voorkomen op oudere leeftijd, of, wat voor dit geval meer waarschijnlijk is, door overbelasting. Bij paarden kan men denken aan het trekken van een zware ploeg of te lang zware lasten of personen dragen.

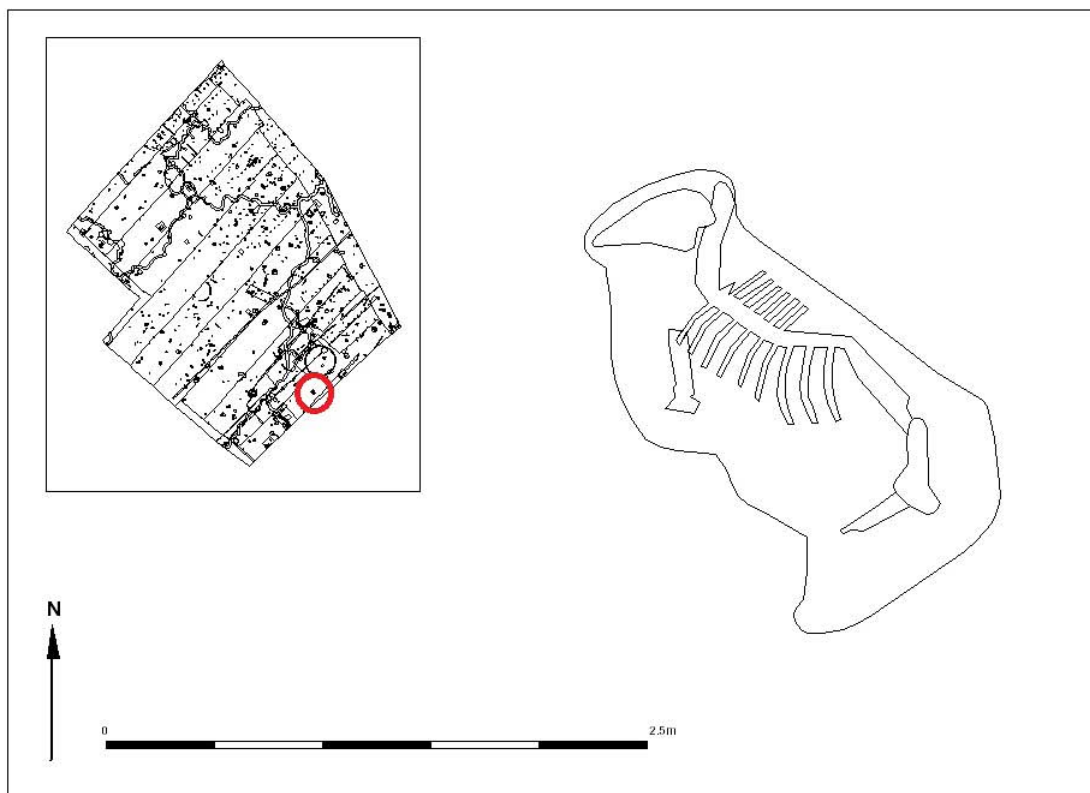
Vondstnummer 66 omvat 9 kiezen uit de bovenkaak van een paard. Er zijn vijf kiezen uit de linkerhelft en vier uit de rechterhelft. Om sommige kiezen zit nog wat botmateriaal van de bovenkaak. Eén rechterkies vertoonde een aanzienlijk gat in het kauwvlak. Omdat kiezen uit een harder materiaal bestaan dan bot, is het zeer waarschijnlijk dat de schedel in eerste instantie ook aanwezig was, echter deze is vergaan.

Vondstnummer 67 bestaat uit 4 fragmenten welke allemaal toebehoren aan het distale uiteinde van een middenvoetsbeen (metatarsus) van een paard. Aangezien de epifyse vergroeid is, is het paard gestorven op een leeftijd ouder dan 20 maanden.¹⁶⁰

¹⁵⁸ Bij de analyse is gebruik gemaakt van Groot, 2010.

¹⁵⁹ Hengst i.v.m. aanwezigheid hoektanden; leeftijd op basis van de kroonhoogte (onderkaak p2=56; p3=76; p4=70; m1=72; m2=76; m3=70) Levine in Groot, 2010; schofthoogte op basis van Vitt in Groot, 2010 (humerus 30,5 cm; metacarpus 26,4 cm; femur 40 cm; tibia 38,5 cm.)

¹⁶⁰ Silver in: Groot, 2010.



Afb. 14.1 Schematische weergave paardenbegraving en locatie in rood op de Allesporenkaart.



Afb. 14.2 Het paardskelet vrijgelegd in het veld.

Tabel 14.1 Overzicht skeletelementen paard.

Element	Links/ rechts	Aantal fragmenten	N	Compleet %	Sporen
Astragalus	R	1	1	100	
Atlas		1	1	10	
Axis		1	1	10	
Calcaneum		1	1	100	
Cervicale wervels		7	7	60	
Ribben	R+L	33	18	20	
Cranium				2	
Tanden		12	12	100	
Hoektanden	R+L	4	4	100	
Kiezen	R+L	22	22	100	
Femur	R	1	1	100	
Humerus	R	1	1	100	Snijspoor distale uiteinde
Lumbale wervels		6	6	60	
Mandibula	R+L	7	2	70	3 snijsporen iets onder gewricht
Maxilla		14	1	5	
Metacarpus	R+L	3	2	100/20	
Patella	R	1	1	99	
Pelvis	R+L	23	2	40	Snijspoor op darmbeen
Radius/ ulna	R	2	1	40	
Sacrum		3	2	80	Pathologie op epifysevlak + woekergroei ventrale zijde
Scapula	R	3	1	60	
Tarsalia		1	1	100	Gaatje in distale epifysevlak
Thoracale wervels		20	18	60	2 wervels met woekergroei aan ventrale zijde
Tibia	R	1	1	100	Pitting op proximale epifyse
Overig indet		500		< 1	

14.3 Conclusies

De aanwezigheid van alleen paardenbotten op de site is opvallend. Door de slechte conservering in de bodem is het ontbreken van meer materiaal echter niet verrassend. Hierdoor is het ook aannemelijk dat de dieren niet geleefd hebben vóór de Nieuwe tijd. Paarden hadden velerlei nut en konden zowel als rij- of lastdier worden ingezet, of voor het ploegen van het land. Ook moet er aan gedacht worden dat er enkele oorlogen zijn gevoerd in het gebied, waar paarden bij ingezet werden. De mogelijkheid bestaat dat ze daarbij zijn omgekomen. De sporen op het paard van vondstnummer 55 duiden erop dat het paard na zijn dood waarschijnlijk onthuid is, maar niet opgegeten. Mogelijk was het dier te lang dood of overleed het aan een ziekte waardoor men het niet wilde opeten.

15 Determinatie menselijk botmateriaal Riemst

A. Pijpelink (Crina)

15.1 Inleiding

Tijdens de opgraving zijn de menselijke resten gevonden van meerdere individuen. Het gaat hierbij om twee inhumatiegraven, een crematiegraf en een los schedelfragment. Het botmateriaal is gemiddeld geconserveerd, dat wil zeggen dat de cortex deels ontbreekt en het botmateriaal is gefragmenteerd. Dit maakt dat fysisch antropologisch onderzoek redelijk uitvoerbaar is, maar als gevolg van de degeneratie van het materiaal kunnen enkele ziekteverschijnselen mogelijk niet meer te traceren zijn. In dit hoofdstuk wordt het fysisch antropologisch onderzoek omschreven en worden de resultaten gepresenteerd. Het betreft een standaard fysisch antropologisch onderzoek, waarbij indien mogelijk de leeftijd bij overlijden, het geslacht, de lichaamslengte, ziekteverschijnselen, de schedelvorm en de staat van het gebit worden onderzocht. Voor een volledige beschrijving van de methoden en technieken, zie bijlage 7.

15.2 Resultaten

15.2.1 Inhumatiegraven

Tijdens het veldwerk zijn twee inhumatiegraven en een los schedelfragment aangetroffen. Beide inhumaties zijn onvolledig. Vermoedelijk is dit het gevolg van de ondiepe ligging van de graven, ongeveer 15cm onder het maaiveld. De afwezige resten zijn waarschijnlijk tijdens het ploegen van het land verloren gegaan. Op afbeelding 15.4 en 15.5, achterin dit hoofdstuk, is de compleetheid van de individuen weergegeven.

Het materiaal is gemiddeld geconserveerd. De cortex van de botten ontbreekt gedeeltelijk en de individuele botten zijn gefragmenteerd. Aan de hand van het losse schedelfragment kan alleen worden vastgesteld dat het fragment toebehoort aan een individu van 20-40 jaar oud.

Individu 1

De gewrichtsuitenden en de wervellichamen zijn volgroeid, wat aangeeft dat het individu volwassen is. Aan de hand van de schedelnaadvergroeiing kan worden vastgesteld dat het individu tussen de 20 en 40 oud is geworden.

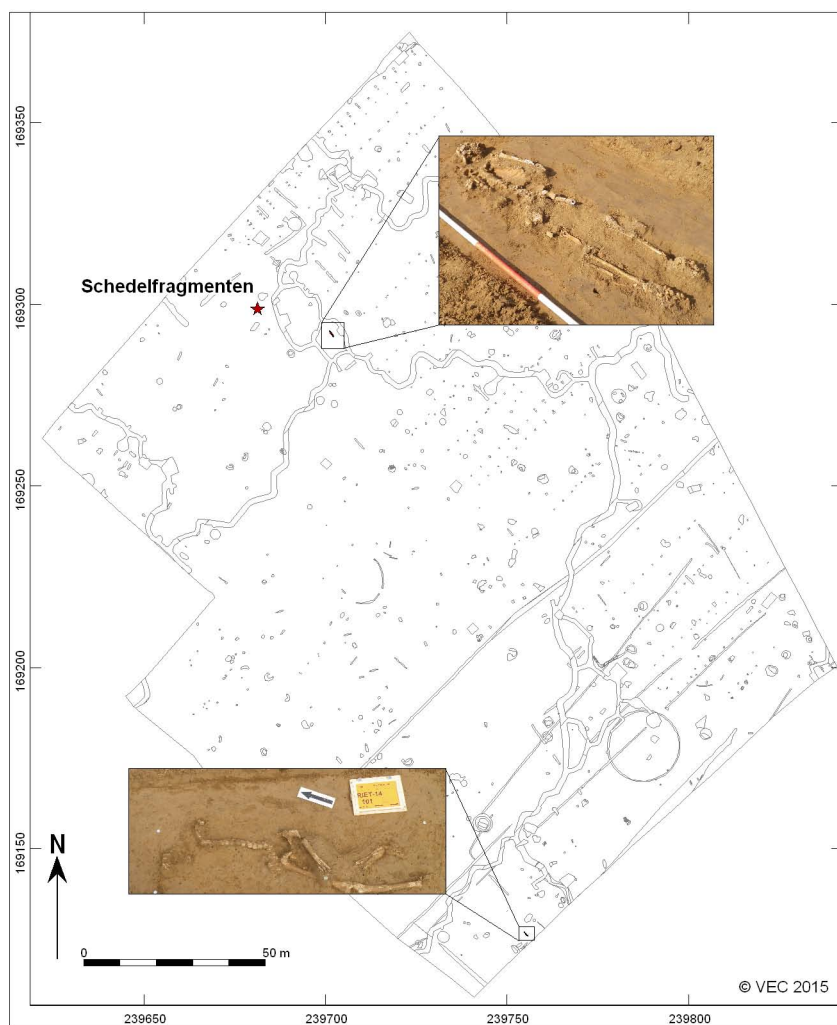
Zowel de schedel als het bekken indiceren dat het om een mannelijk individu gaat.

Aan de hand van de lengte van de opperarm is een lichaamslengteberekening gemaakt. Op basis van de methode van Trotter¹⁶¹ voor mannen komt de lichaamslengte van het individu op 182,9 cm \pm 4,05 cm, en op basis van de methode van Breitinger¹⁶² komt de lichaamslengte van het individu op 182,3 cm \pm 4,90 cm. Het individu had degeneratieve veranderingen in de wervelkolom in de vorm van '*Schmorl's noduli*' (deuken in de wervellichamen) en osteofyten (extra bot) langs de rand van de wervellichamen. Deze verschijnselen worden DDD genoemd (de degenerative disc disease), en zijn het gevolg van een chronische overbelasting van de wervelkolom.

Het individu is direct naast een loopgraaf uit de Tweede Wereldoorlog aangetroffen. Ter hoogte van het linker dijbeen is een schaar aangetroffen. De schaar, de ondiepe ligging en de relatieve goede staat van het bot in deze grond geven aan dat het individu niet al eeuwen in de grond ligt. Omdat het individu naast een loopgraaf is begraven en vermoedelijk niet zo oud is, wordt aangenomen dat het individu een militair uit de Tweede Wereldoorlog moet zijn geweest. De menselijke resten en de bijvondsten zijn daarom ook als dusdanig behandeld en overgedragen aan de politie.

¹⁶¹ Trotter 1970.

¹⁶² Breitinger 1937.



Afb. 15.1 Locaties aangetroffen menselijke resten.



Afb. 15.2 Individu 1.

Individu 2

De gewrichtsuitenden en de wervellichamen zijn volgroeid, wat aangeeft dat het individu volwassen is. Er zijn geen schedelfragmenten met sutuurnaden aangetroffen, maar omdat alle gewrichten nog schoon zijn van artrose en jeugdig ogen, kan worden vastgesteld dat het individu niet ouder dan 40 zal zijn geweest. Het *auriculair vlak* (het gewrichtsvlak van het bekken met het heiligbeen) geeft een leeftijd bij overlijden van 25 tot 34 jaar aan.

Aan de hand van de lengte van het dijbeen is een lichaamslengteberekening gemaakt. Op basis van de methode van Trotter¹⁶³ voor mannen komt de lichaamslengte van het individu op $174,5 \text{ cm} \pm 3,27 \text{ cm}$, en op basis van de methode van Breitinger¹⁶⁴ komt de lichaamslengte van het individu op $172,5 \text{ cm} \pm 4,80 \text{ cm}$. De benen zijn licht opgezet en het linker distale scheenbeen vertoont extra botvorming en onregelmatigheden. Dit zijn de beginnende symptomen van botontsteking, een infectieziekte.

Omdat dit individu ook zeer ondiep begraven lag, werd gedacht dat dit ook een oorlogsslachtoffer kon zijn geweest. Ware het niet dat bij de knie een muntje uit de 17^e of 18^e eeuw is aangetroffen. Dit individu is vermoedelijk dus ouder dan individu 1. Er is botmateriaal gebruikt voor een C14 datering. Hieruit bleek dat het individu een gekalibreerde ouderdom heeft van 1686-1928 jr. na Chr.



Afb. 15.3 Individu 2.

15.2.2 Crematiegraf

Er is één crematiegraf aangetroffen. Het materiaal is goed verbrand (verbrandingsgraad 4-5) bij een temperatuur van 650 tot $>800^{\circ}\text{C}$. De fragmentatiegraad is 3, wat betekent dat de grootste resten tussen de 2,6 en 3,5 cm groot waren. De intactheidsratio is 0,2123287. Dit indiceert dat het grootste deel van de crematieresten kleiner zijn dan 1 cm.

Aan de hand van de vergroeiing van de gewrichtsuitenden en het postuur kan worden vastgesteld dat de crematieresten de resten zijn van een kind, welke tussen de 5 en 10 jaar oud is overleden.

¹⁶³ Trotter 1970.

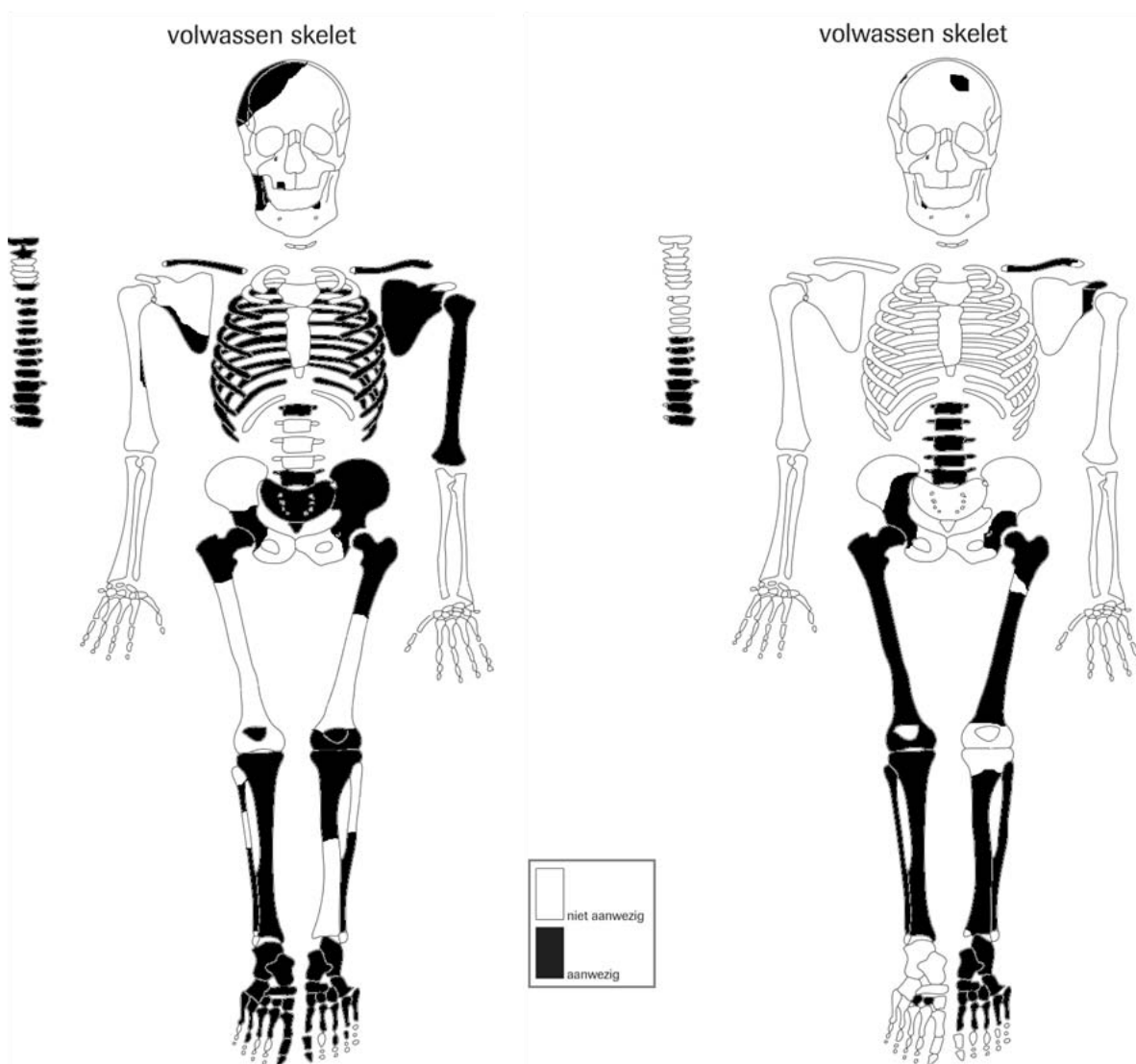
¹⁶⁴ Breitinger 1937.

15.3 Conclusie

Tijdens de opgraving zijn de menselijke resten gevonden van meerdere individuen. Het gaat hierbij om twee inhumatiegraven, een crematiegraf en een los schedelfragment.

De twee inhumatiegraven zijn beiden mannelijk en geven een leeftijd bij overlijden aan van tussen de 20 en 40 jaar oud. Het losse schedelfragment behoort ook toe aan een individu van 20 tot 40 jaar oud. Mogelijk is het losse schedelfragment een verploegt fragment van één van de twee inhumatiegraven. Aan de hand van de ondiepe ligging, de aanwezigheid van een schaar en de ligging direct naast een loopgraaf, is individu 1 als militair uit de Tweede Wereldoorlog behandeld en overgedragen aan de politie. Vanwege de staat van het botmateriaal en de aanwezigheid van een munt uit de 18^e eeuw, is individu 2 waarschijnlijk ouder dan individu 1.

De crematieresten behoren toe aan een kind welke tussen de 5 en 10 jaar oud is overleden. De resten zijn goed verbrand bij een temperatuur van 650 tot >800°C.



Afb. 15.4 De volledigheid van individu 1.

Afb. 15.5 De volledigheid van individu 2.

16 Synthese

J. Loopik

16.1 Algemeen

In de periode tussen maandag 11 augustus en woensdag 1 oktober 2014 is door het Vlaams Erfgoed Centrum (VEC) op de locatie 'Vroenhoven – wijk RUP Wilder' te Vroenhoven archeologisch onderzoek verricht, in de vorm van een opgraving. Aanleiding voor beide onderzoeken vormde de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied, zodat nieuwe woningen kunnen worden gebouwd.

Het onderzoek had betrekking op restanten van landgebruik en bewoning uit het Neolithicum, Bronstijd, IJzertijd en Tweede Wereldoorlog binnen het plangebied, waarvan tijdens eerder uitgevoerd proefsleuvenonderzoek is aangetoond dat deze binnen het plangebied aanwezig zijn.

16.2 Pre- en protohistorie

Tijdens het onderzoek zijn sporen uit de Bronstijd, IJzertijd en de Romeinse tijd opgegraven, voornamelijk in de vorm van kuilen, enkele greppels, één spieker en een grafheuvel. Er is helaas weinig vondstmateriaal aangetroffen. Hierdoor kan er geen gedetailleerd beeld ontstaan van het landgebruik per periode, niet alle sporen kunnen immers in hun juiste context geplaatst worden. Slechts een klein deel van de sporen kan gedateerd worden, voornamelijk de grote kuilen en enkele greppels. Zo is er helaas geen datering van de spieker voorhanden en is het type te algemeen om deze tot een periode te beperken.

In de sporen uit de prehistorie zijn geen huisplattegronden of andere structuren te herkennen, uitgezonderd één spieker. Hier kunnen verschillende verklaringen voor worden gegeven. De opgraving bij het Europark in Lanaken wijst erop dat de nederzetting als het ware in het centrum van een cirkel is te plaatsen, waarna richting de rand eerst een spiekerzone ligt, met daarbuiten de kuilenzone.¹⁶⁵ Het plangebied kan in deze kuilenzone hebben gelegen, in de periferie van de nederzetting, wat verklaart waarom er geen plattegronden zijn aangetroffen.

In hoofdstuk 4 is een andere mogelijke oorzaak aangegeven, namelijk het feit dat een deel van de bodem is afgetopt, waardoor ondiepere sporen zijn vergraven (zie hoofdstuk 4 – Fysische geografie). Het deel van het plangebied waar dit is geconstateerd is echter beperkt. Mocht zich hier het centrum van de nederzetting hebben bevonden, dan verklaart dit nog niet de afwezigheid van een spiekerzone.

Een groot deel van de dateerbare sporen betreffen grote kuilen. De interpretatie ervan is moeilijk en kan lang niet altijd met zekerheid worden vastgesteld. Er zijn een drietal verschillende functies die aan deze kuilen kunnen worden toegeschreven. Een deel is geïnterpreteerd als graansilo, waar de oogst werd opgeslagen. Deze kuilen zijn aan het eind van hun gebruiksperiode vermoedelijk hergebruikt als afvalkuil. Daarnaast zijn er ook kuilen aangetroffen die een relatief schone vulling hebben. Dit zijn vermoedelijk leemextractie kuilen, bedoeld om bijvoorbeeld de wanden van huizen te bekleden. Deze kuilen zijn vrij snel weer gedicht, wat resulteert in weinig materiaal in de vulling. Tot slot zijn er de rijk gevulde kuilen, waar op basis van het vondstmateriaal ook een rituele betekenis kan worden toegekend.

Late Bronstijd

Sporen die tot deze periode toebehoren zijn een grafheuvel en een aantal kuilen. Van de grafheuvel zelf is alleen de kringgreppel terug gevonden, er zijn geen restanten van een eventuele aarden heuvel aangetroffen. Ook van een eventuele centrale bijzetting is geen sprake. Het is goed mogelijk dat beiden zijn vergraven in latere tijden. Wel bevonden zich binnen de greppel een drietal kuilen. Aan de binnenrand lag een urn met crematieresten. De urn bevatte de verbrande resten van een kind, dat tussen de 5 en 10 jaar oud is geworden en dateert uit de Late Bronstijd. Een tweetal kuilen lagen nabij het midden van het monument. In één van de twee kuilen werd op de bodem een complete, 'zadelformige' maalsteen

¹⁶⁵ Vanderbeken 2011, pag. 28.

aangetroffen. De context, binnen een kringgreppel en het feit dat de maalsteen nog niet versleten was, wijzen op een ritueel component. Gezien de vermoedelijke latere bijzetting van de urn, is het zelfs mogelijk dat de grafheuvel uit een vroegere periode dateert.

Opvallend is dat er slechts één grafmonument is aangetroffen, als ook slechts één urn met crematie. Gezien de ligging van de kringgreppel, aan de oostelijke rand van het plangebied, is het niet onwaarschijnlijk dat zich meer grafmonumenten buiten het plangebied bevinden.

De aanwezigheid van de kringgreppel en de afwezigheid van enige andere structuur trekt ook de interpretatie van een spieker als opslagplaats in twijfel. Mogelijk betrof dit een dodenhuisje of staketsel van een brandstapel, waar de overledene werd opgebaard.

Een tweetal kuilen uit deze periode zijn geïnterpreteerd als graansilo, waarna ze hergebruikt zijn als afvalkuil. Twee andere kuilen vallen onder de noemer 'rijk gevulde kuil'.

IJzertijd

De datering van een zestal kuilen kan niet scherper worden gesteld dan de Late Bronstijd-IJzertijd. Het betreft twee leemextractie kuilen en vier rijk gevulde kuilen. Twee andere leemextractie kuilen dateren wel duidelijk in deze periode en slechts één rijk gevulde kuil is met zekerheid in de IJzertijd te dateren. Eén kuil uit de Midden IJzertijd is zeer waarschijnlijk eerst als graansilo gebruikt, waarna deze een tijdje heeft open gelegen voordat de kuil werd gedicht met afval. Een greppel in het oosten van het plangebied dateert uit dezelfde periode en representeert een systeem van ontwatering of percelering.

Romeinse tijd

Bewoningssporen uit de opvolgende periode, de Romeinse tijd, zijn nog schaarser. Slechts één spoor in het uiterste oosten kan in deze periode worden gedateerd. Het betreft een greppel, die slechts deels binnen het plangebied is aangetroffen. Opvallend is de vondst van een tweetal paardenskeletten en een aantal natuurstenen objecten. Deze combinatie is ook in Tongeren waargenomen en duidt op een depositie van rituele aard.

Het rituele component

Er zijn in de sporen en de vondsten die hierin zijn aangetroffen, argumenten op te noemen die spreken voor een ritueel component. In enkele gevallen is een discussie hierover niet noodzakelijk. De verschillende sporen die te relateren zijn aan de grafheuvel, met name de twee kuilen die binnen de cirkel liggen, hebben ongetwijfeld een rituele betekenis. Bij de interpretatie van andere sporen, met name de kuilen, is dit echter niet onomstreden. Waar er in het natuursteen en keramisch bouw materiaal een duidelijk ritueel component is te herkennen, ontbreekt deze in het aardewerkspectrum. Een duidelijke marker is het voorkomen van een hoog percentage verbrand aardewerk, wat echter in de aangetroffen sporen ontbreekt.

Een keuze in beide mogelijkheden is moeilijk te maken, hiervoor zijn de resultaten te beperkt. Slechts een klein deel van een (mogelijke) nederzetting is opgegraven. Het betreffen geïsoleerde kuilen die vermoedelijk aan de buitenrand van de nederzetting hebben gelegen en ook nog eens zijn gegraven over een tijdspanne van ruim 800 jaar (Late Bronstijd – Midden IJzertijd). Het is zonder de nederzetting zelf niet mogelijk deze zogenaamde 'kuilenzone' te duiden. Pas als het beeld kan worden gecomplementeerd, kan ook een onderbouwde uitspraak worden gedaan over mogelijke rituele contexten.

16.3 Tweede Wereldoorlog

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 voerden de Duitse strijdkrachten een verrassingsaanval uit op de verdedigingslinie die in Vroenhoven was aangelegd, ter bescherming van de brug over het Albertkanaal. Deze aanval kaderde binnen de plannen van het Duitse leger om Noordwest Europa te bezetten. Naast het invliegen van soldaten door middel van zweefvliegtuigen, waarvan een aangetroffen dropcontainer een stille getuige is, werd de locatie ook gebombardeerd. Niet alleen zijn er niet ontplofte explosieven aangetroffen, maar enkele kuilen getuigen ook van de bommen die hun werk wel hebben gedaan.

Van de verdedigingslinie zijn binnen het plangebied een aantal elementen terug gevonden, waarvan een 939m lang loopgravenstelsel de belangrijkste is. Het loopgravenstelsel valt op te splitsen in verschillende functionele delen, namelijk een drietal circulaire steunpunten, een achttal verbindingsloopgraven en een drietal vierkante schuilplaatsen. Opvallend zijn een achttal diepe, ronde kuilen, allemaal gelegen aan het loopgravenstelsel. De functie ervan blijft onduidelijk, de verklaringen zijn niet sluitend.

In de loopgraven is een variëteit aan militaire voorwerpen terug gevonden, voornamelijk toebehorend aan het Belgische leger, waaronder een tweetal geweren, eetketels, gespen, bestek, (hand)schoenen, gasmaskers, granaten en munitie. De aanwezigheid van deze voorwerpen onderschrijft het succes van de Duitse strijdkrachten in deze confrontatie. Er was blijkbaar geen tijd om alles bijeen te rapen en toen eenmaal de strijd was beslecht werd er niet meer naar om gekeken.

16.4 Beantwoording van de onderzoeksvragen

In het onderstaande worden de in de Bijzondere Voorwaarden geformuleerde onderzoeksvragen beantwoord, voor zover dit mogelijk is op basis van de resultaten.

– Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens? Hoe vullen beide elkaar aan, of niet? De verrassingsaanval in de ochtend van 10 mei 1940 is goed gedocumenteerd en verhaalt over een goed uitgevoerde opdracht, waarbij de Belgische troepen totaal werden overrompeld. De materiële neerslag ondersteunt dit verhaal. In het loopgravenstelsel zijn militaire voorwerpen terug gevonden, voornamelijk toebehorend aan het Belgische leger. Dat hier veel uitrustingsstukken tussen zitten, waaronder gespen (van tassen) en eetketels (waar soms het bestek nog rechtop in stond), toont aan dat de Belgen overhaast zijn vertrokken.

– Wat is de aard, omvang, datering en conservatie van de aangetroffen archeologische resten? De conservering van de sporen is over het algemeen goed. Ze zijn weinig aangetast door grondbewerking uit latere periodes. De pre- en proto-historische sporen die zijn aangetroffen weerspiegelen de periferie van de nederzetting. Het betreft voornamelijk kuilen, enkele greppels en een grafheuvel, welke dateren in de Late Bronstijd, de IJzertijd en de Romeinse tijd. De kuilen zijn geïnterpreteerd als graansilo's, leemwinningskuilen en rijk gevulde kuilen. Verder zijn er veel sporen aangetroffen die dateren uit de begindagen van de Tweede Wereldoorlog. Het betreft een loopgravenstelsel, enkele schuttersputjes, een mogelijk mortier of luchtafweergeschut en een drietal kraters als gevolg van gesprongen explosieven.

IVM het Neolithicum

– Dateren de resten uit het vroege, midden of late Neolithicum? Slechts in één spoor is mogelijk neolithisch aardewerk aangetroffen. De datering kon echter niet specifiek aangescherpt worden dan Neolithicum-Late Bronstijd.

– Hoe karakteriseert zich de materiële cultuur? Hierover kan geen duidelijke uitspraak worden gedaan, aangezien er slechts één wandscherf is aangetroffen die mogelijk uit deze periode dateert.

– Zijn er ruimtelijke differentiaties mogelijk? Nee. Er is slechts één wandscherf aangetroffen die mogelijk uit deze periode dateert. Op basis hiervan kan deze vraag niet worden beantwoord.

IVM de Bronstijd

– Dateren de resten uit de vroege, midden of late Bronstijd? Het aardewerk dat in de sporen is aangetroffen dateert op zijn vroegst in de Late Bronstijd. Een deel van het materiaal kan helaas niet scherper worden gedateerd dan Late Bronstijd-IJzertijd.

– Indien late Bronstijd: tot welke groep behoort het aardewerk? De Midden-belgische Groep, de Noordwestelijke Groep of de Famenne Groep? Deze vraag is niet meer van toepassing.

– Zijn er functionele verschillen in het gebruik van de kuilen? Het verschil in functionele verschillen in het gebruik is lastig te bepalen. Alleen de graansilo's zijn op basis van vorm, vulling en vondstmateriaal goed vergelijkbaar met opgravingen uit de regio. Kuilen met weinig tot geen materiaal zijn bestempeld als leemwinningskuilen. Tot slot zijn er de zogenaamde rijk gevulde kuilen, met mogelijk een rituele inslag.

- Vergelijk met Europark, zijn er verschillen of gelijkenissen?

In tegenstelling tot Europark, dat twee functionele zones van een nederzetting beslaat, bevindt het gehele plangebied zich (vermoedelijk) aan de buitenzijde, te weten de kuilenzone. Bij Europark zijn er daarnaast geen grafmonumenten of begravingen aangetroffen. Het onderscheid in functie van de kuilen is vergelijkbaar met Europark.

IVM WOII

- Welke zijn de algemene, maar ook specifieke aanbevelingen voor het omgaan met sites uit WOII en explosieven. Zijn er streekgebonden aanbevelingen te doen?

Bij het opgraven van een WOII site dient te allen tijde een controle op explosieven plaats te vinden. OCE begeleiding dient te worden ingezet als niet alle verdachte spots zijn benaderd en geruimd.

Tijdens het veldwerk van onderhavig onderzoek is een goed werkend traject gebruikt. Bij het vooronderzoek naar explosieven is een inventarisatie gemaakt van verdachte locaties. Een deel hiervan is voorafgaand aan het veldwerk apart benaderd en geruimd. Toen het veldwerk van start ging is eerst de bovengrond van de werkput verwijderd, waarna de OCE deskundige het vlak heeft nagelopen. Eventuele verdachte locaties zijn gemarkeerd, benaderd en geruimd. Hierna kon zonder begeleiding het archeologische vlak worden aangelegd. Voor het ontgraven van de loopgraven is wederom OCE begeleiding ingezet.

- In hoeverre is er sprake van continuïteit in de bewoning van de eventuele verschillende perioden op het onderzoeksterrein?

Gezien de dateringen van het aardewerk heeft er vermoedelijk continue bewoning plaats gevonden vanaf de Late Bronstijd tot in de Midden IJzertijd. De aanwezigheid van een greppel uit de Romeinse tijd wijst er voorts nog niet op dat het plangebied onderdeel is geweest van een nederzetting. Mogelijk is het gebied als akker in gebruik geweest.

- Wat is de ruimtelijke en landschappelijke context van de site? Hoe verhoudt de site zich in zijn ruimere omgeving met betrekking tot de onderzochte periode(s)?

Het onderzoeksgebied is gelegen op het Haspengouwse plateau en is bedekt met een pakket eolische leem (löss) van ca. 10 m dikte. De löss ligt als een deken over het landschap en is gevormd tijdens de laatste twee ijstijden (Saalien en Weichselien). De met löss bedekte terrassen zijn aan het einde van het Pleistoceen en in het Holoceen verder onder invloed gekomen van onder andere bodemvorming en erosie.

Het plangebied wordt aan de zuidoostzijde begrensd door een zuidwest-noordoost georiënteerd droog dal. Het maaiveld daalt dan ook ca. 2,3m richting het oosten van het plangebied. Ten zuidoosten van werkput 9 bevindt zich de steilste helling in het maaiveld; hier zijn dan ook de meeste colluviale verschijnselen te verwachten.

- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?

In het oosten van het plangebied zijn een aantal greppels aangetroffen. Gezien het feit dat aan deze zijde het landschap helt richting een droog dal, zijn ontwateringsgreppels geen opvallend verschijnsel.

- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de type plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?

Er zijn geen gebouwplattegronden waargenomen. Er is één spieker aangetroffen, die vermoedelijk dienst heeft gedaan als (graan)opslagplaats. Een interpretatie als dodenhuisje of staketsel van een brandstapel is echter ook mogelijk, gezien de nabijheid van een grafmonument.

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en conserveringsgraad?

Er is een verscheidenheid aan vondstcategorieën aangetroffen, vrijwel uitsluitend in de diverse kuilen. Het betreft handgevoormd aardewerk, natuursteen, hutteleem, vuursteen en een enkel spinklosje. Tussen het natuursteen zitten diverse maalstenen, klop/hamerstenen, een aambeeld en een slijpsteen. In het vuursteenasssemblage zijn veel afslagen en klingen te vinden. Het vondstmateriaal is in de regel goed geconserveerd gebleven.

- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?

De nederzetting lijkt vanaf de Late Bronstijd tot in de Midden IJzertijd continue te zijn bewoond. Omdat de daadwerkelijke huisplattegronden ontbreken, kan over de functie van de site slechts worden gespeculeerd. Gezien er een klein aantal graansilo's en leemextractie kuilen zijn aangewezen, kan worden verondersteld dat er sprake is van de periferie van een nederzetting. Restanten van diverse granen (huttentut, linze en emmertarwe suggereert dat deze gewassen werden verbouwd. Over de materiële cultuur en de bestaanseconomie kan iets meer worden gezegd. Een aantal vondsten tonen aan dat er binnen de nederzetting diverse ambachten zijn uitgeoefend. Residu op een aantal scherven wijst op een functie als kookpotten en gebruiksanalyse op diverse vuurstenen klingen toont aan dat deze zijn gebruikt voor het bewerken van leerdroge klei en zacht, dierlijk materiaal. Een spinsteentje geeft aan dat er stof werd geweven en maalstenen wijzen op de verwerking van graan.

- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?

De resultaten zijn vergeleken met twee opgravingen uit de regio, te weten Lanaken-Europark en Bilzen-Spelverstraat. Onderhavig onderzoek beslaat slechts een klein deel van de gehele nederzetting, namelijk de periferie en geeft hiermee het meest beperkte beeld van de drie onderzoeken. Echter zijn de resultaten vergelijkbaar met de andere twee opgravingen. Met name de vraag rondom de interpretatie van de kuilen kan aan de hand van de twee genoemde onderzoeken worden beantwoord.

- Indien er silo's uit de IJzertijd aanwezig zijn, zijn deze geclusterde off-site-fenomenen of zijn er andere aanwijzingen dat ze tot nabijgelegen nederzetting behoren, zo ja wat is de meest plausibele regio?

Het voorkomen van een spieker, leemextractie kuilen en rijk gevulde kuilen doet vermoeden dat er geen sprake is van off-site fenomenen, maar van de periferie van een nederzetting.

- Kunnen de resultaten uit het vooronderzoek bijgesteld worden?

De resultaten uit het vooronderzoek sluiten goed aan op onderhavig onderzoek. De conclusie dat het sporen betreft uit onder andere het Neolithicum moet echter wel bijgesteld worden. Er is slechts één scherp handgevoemd aardewerk aangetroffen die mogelijk uit deze periode dateert.

Verder vervalt het veronderstelde beeld van het verloop van de loopgraafsegmenten op basis van het proefsleuvenonderzoek in het niets bij de uitgestrektheid en kleine nuances die werden herkend tijdens de vlakdekkende opgraving.

Vragen overgenomen uit het rapport voor de prospectie met ingreep in de bodem:

IVM de loopgraven

- A. Wat is het verloop van de tussenliggende segmenten?
- B. Zijn er functionele zones te herkennen?

Rekening houdend met het feit dat slechts een beperkte oppervlakte van het totale defensieve complex werd onderzocht is het toch mogelijk om uitspraken te doen over de inrichting en functie van de loopgraven binnen het plangebied. Binnen het loopgravensysteem zijn 3 steunpunten, 4 vierkante schuilplaatsen en één duidelijk luchtafweer- of antitankstelling herkend. Tevens werden 8 diepe kuilen waargenomen waarvan de specifieke functie nog steeds het onderwerp vormt van discussie.

Het is duidelijk dat het onderzoek van het loopgravenstelsel een schat aan informatie heeft opgeleverd. Niet alleen de hoeveelheid vondsten met museale kwaliteit die werden geborgen geven een extra argument voor archeologisch onderzoek van Tweede wereldoorlog contexten. Ook het in kaart brengen van de loopgraafsegmenten geeft terzelfdertijd een inzicht in de aanleg, de complexiteit en de functionaliteit van het defensieve complex aan de brug te Vroenhoven. Wegens de snelle verschuiving van het front, het gebrek aan militaire kaarten en de afwezigheid van een doorgedreven luchtfotografie vormt archeologisch onderzoek één van de weinige manieren om de evolutie van deze soort stellingen te onderzoeken. Tot slot is de vondst van een mogelijk oorlogsslachtoffer de ultieme rechtvaardiging van dit onderzoek. De uitgestrektheid en het totale verloop van deze stelling kon niet in kaart gebracht worden zonder een vlakdekkend onderzoek.

Literatuur

- Acsádi, G. & J., Nemeskéri, 1970: *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akadémiai Kiado.
- Alexandre, A., z.j., *Belgique 1914-1940, L'armée des fonds de tiroir, Equipments – Armement – Véhicules*, Verviers.
- Arnoldussen, S. & E.A.G. Ball, 2007: Nederzettingsaardewerk uit de late bronstijd in Noord-Brabant en het rivierengebied, in: R. Jansen & L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Van contract tot wetenschap. Tien jaar archeologisch onderzoek door Archol BV, 1997-2007*, Leiden, 181-203.
- Arora, S.-K., 1995: Mesolithische Fundplätze und Funde im ehemaligen Kreis Erkelenz, in: M. Heinen & S.-K. Arora, *Archäologie im Kreis Erkelenz II*, Geilenkirchen (Schriftenreihe des Kreises Heinsberg, 6), 225-414.
- Baetsen, S., 2001: *Graven in de Grote Kerk, het fysisch-antropologisch onderzoek van de graven in de St. Laurenskerk van Alkmaar*, (RAMA 8), Alkmaar: Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 8.
- Beek, R. van, 2009: *Reliëf in tijd en ruimte. Interdisciplinair onderzoek naar bewoning en landschap van Oost-Nederland tussen vroege prehistorie en middeleeuwen*. Wageningen (Proefschrift Wageningen Universiteit).
- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Beuker, J.R., 1986. De import van Helgoland-vuursteen in Drenthe, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 103, 3-27 (111-135).
- Beuker, J.R., 1991/1992: De import van noordelijke vuursteen: enkele voorlopige conclusies met betrekking tot sikkels in Noordwest-Europa, *Palaeohistoria* 33/34, 141-153.
- Bloo, S.B.C., 2011: Middenbronstijd B-aardewerk: één pot, twee culturen?, in: H.M. van der Velde, N.L. Jaspers, E. Drenth & H.B.G. Scholte Lubberink (eds), *Van graven in de prehistorie en dingen die voorbijgaan. Studies aangeboden aan Eric Lohof bij zijn pensionering in de archeologie*. Leiden, 245-252.
- Blum, M., M. Ráboň & U. Szerátor, 2007, *Der Überfall, Die deutsche Luftlandungen am Albert-Kanal, Angriff auf das Fort Eben-Emael und „Sichelschnitt“ Von Manstein 1940*, Band 1, Brunn.
- Blum, M., M. Ráboň & U. Szerátor, 2008, *Der Überfall, Die deutsche Luftlandungen am Albert-Kanal, Angriff auf das Fort Eben-Emael und „Sichelschnitt“ Von Manstein 1940*, Band 2, Brunn.
- Bosman, A.V.A.J., 2006, 'Recente verstoringen', Sporen van strijd op Nederlands grondgebied, *Archeologie Magazine* 6, 32-34.
- Bosman, A.V.A.J., 2011, *Zoek je mot? Kennis en kunde in de archeologie van strijdtonelen*, Congresbundel Infocentrum Kamp Vught 10 april 2011, Vught.
- Bosman, A.V.A.J., E.J. van Ginkel, J.P.F. Verweij & W.B. Waldus, 2014, *De archeologie van modern oorlogserfgoed*, ADC rapport 3595, Amersfoort.
- Bosman, A.V.A.J., 2014, *Tussen bomscherven en bestek, Determinatierapport van zeefvondsten uit Blerick*, Military Legacy Rapport ML 40, Dordrecht.
- Brandt, R.W., E. Drenth, M. Montforts, R.H.P. Proos, I.M. Roorda & R. Wiemer, 1992: *Archis. Archeologisch Basis Register. Versie 1.0*, Amersfoort.
- Brandt, R.W., 1988: Aardewerk uit enkele Bronstijdnederzettingen in West-Friesland, in: J.H.F. Bloemers (red.), *Archeologie en Ecologie van Holland tussen Rijn en Vlie*, 206-221.
- Breitinger, E., 1938: Zur berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen, *Anthropologischer Anzeiger* 14, 249-47.
- Broca, P., 1875: Instructions craniologiques et craniométriques. *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris II*, 2ème sér., 1875.
- Brodribb, G., 1987: *Roman brick and tile*, Gloucester.
- Brothwell, D.R., 1981: *Digging up bones*, Oxford (3rd ed.): Oxford University Press.
- Broeke, P.W. van den, 2002: Een vurig afscheid? Aanwijzingen voor verlatingsrituelen in ijzertijdnederzettingen, in: H. Fokkens & R. Jansen (red.), *2000 jaar bewoningsdynamiek. Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 45-61.
- Broeke, P.W. van den, 2012: *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden.
- Broeke, P.W. van den, 2004: *Rituelen in de Waalsprong*. Nijmegen (Ulpia Noviomagus 9).
- Broeke, P. W. van den, 2005: Gifts to the gods - Rites and cult sites in the bronze Age and the Iron Age. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (eds), 2005: *The Prehistory of the Netherlands*, Amsterdam, 659 - 677.
- Brounen, F.T.S. & E.A.G. Ball, 2002: *Uitpakken 7: Vindplaatsen van de Lineaire Bandkeramiek en de Nederrijnse Grafheuvel Cultuur in het Maasdal bij Itteren-Sterkenberg (slot)*, *Archeologie in Limburg* 91, 7-16.

- Brounen, F.T.S., 1998: Vergeten land. Het onderzoek naar prehistorische vuursteenwinning in de regio Valkenburg aan de Geul, in: J. Deebe & E. Drenth (red.), *Bijdragen aan het onderzoek naar de Steentijd in Nederland. Verslagen van de 'Steentijdag' 1*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 68), 75-96.
- Brounen, F.T.S., & P. Ploegaert, 1992, met een bijdrage van A. de Hingh : A Tale of the Unexpected : Neolithic shaft mines at Valkenburg aan de Geul (Limburg, the Netherlands), *Analecta Praehistorica Leidensia* 25, 189-223. Cahen, D., J.P. Caspar & M. Otte, 1986: *Industrie lithiques Danubiennes de Belgique*, Luik (Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 21).
- Bosch, J.H.A., 2000: *Standaard Boor Beschrijvingsmethode, Versie 5.1*. Zwolle (NITG rapport 00-141-A).
- Bursch, F.C., 1936: Een urnenveld bij Vloderp, *Oudheidkundige Mededeelingen uit 's Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* XVI, 45-63.
- Boreel, G., 2014: Natuursteen, in: Habermehl, D., 2014: *Opgravingen aan de Spelverstraat te Bilzen. Een nederzetting uit de IJzertijd*. Amsterdam (VUHbs archeologie), 33-37.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Claes, S, E. Frederickx, F. Gullentops & W. Felder, 2001: *Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 34 Tongeren*. Brussel.
- Coenen, E. & F. Vernier, 2001, *La position fortifiée de Liège, Tome 4 Les nouveaux forts: Aubin, Neuchâteau, Battice, Eben-Emael, Tancremont*, La Belgique sous les armes special 1, Erpe.
- Daenen, J.S.M., 1997: *De slag van Lafelt om Maastricht*. Maastricht.
- Davis, B.L., 1991, *Uniforms and insignia of the Luftwaffe*, Volume 1: 1933-1940, Londen.
- Decker, C. de & J.L. Roba, 1993, *Mei 1940 boven België, De luchtstrijd tijdens de Achiendaagse Veldtocht*, België in Oorlog 2, Erpe.
- Delplace, L., 2010a, L'uniforme du soldat Belge de 1940 (1), *Militaria Magazine* 300, Parijs, 72-77.
- Delplace, L., 2010b, L'uniforme du soldat Belge de 1940 (2), *Militaria Magazine* 302, Parijs, 52-57.
- Delplace, L., 2010c, L'uniforme du soldat Belge de 1940 (3), *Militaria Magazine* 304, Parijs, 50-54.
- Delplace, L., 2011, L'uniforme du soldat Belge de 1940 (4), *Militaria Magazine* 306, Parijs, 62-68.
- Delplace, L., 2014a, L'officier de l'Armée Belge de 1940 (1), *Militaria Magazine* 344, Parijs, 70-73.
- Delplace, L., 2014b, L'officier de l'Armée Belge de 1940 (2), *Militaria Magazine* 350, Parijs, 62-66.
- Delplace, L., 2015, L'officier de l'Armée Belge de 1940 (3), *Militaria Magazine* 354, Parijs 44-47.
- Desittere, M., 1968: *De Urnenveldenkultuur in het gebied tussen Neder-Rijn en Noordzee* (Periodes Ha A en B), Gent (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, XI).
- Dildy, D.C., 2015, *Fall Gelb 1940 (2), Airborne Assault on the Low Countries*, Campaign 265, Oxford.
- Drenth, E., & H. Kars, 1990: Non-flint tools from two Late Neolithic sites at Kolhorn, Province of North Holland, The Netherlands, *Palaeohistoria* 32, 21-46.
- Drenth, E., 2012: Prehistorisch handgevoemd aardewerk, in: R.C.A. Geerts & H.A.P. Veldman (red.), *Romeinse bewoning tussen IJzertijdgraven. Een archeologische opgraving te Groesbeek - Hüsenhoff* (ADC rapport 2687), Amersfoort, 56-69.
- Drenth, E., 2013: Prehistorisch handgevoemd aardewerk, in J. de Winter (red.), *Helden, plangebied Keup. Bewoning op een dekzandkop: een nederzetting uit de midden-IJzertijd* (BAAC rapport A-10.0319), 's-Hertogenbosch, 59-85.
- Drenth, E., 2010: Vuursteen. In: P.W. van den Broeke, J.A. den Braven & E.A.G. Ball, *Midden-Neolithicum tot en met vroeg-Romeinse tijd. Onderzoek van nederzettingssporen en graven te Nijmegen-Ressen*. Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 15), 95-105.
- Drenth, E., H. Heijmans & D. Keijers, 2007: Van Mesolithicum tot en met IJzertijd. Sporen uit de prehistorie te Ittervoort – industrieterrein Santfort, fase 3, gem. Leudal (Li.), in: H. Heijmans, E. Drenth, D. Keijers & J. Schreurs (red.), *Archeologisch Onderzoek te Ittervoort. Oude bedrijvigheid op het industrieterrein Santfort ontsloten*, Ittervoort, 99-237.
- Drenth, E. & J.R. Beuker, 2000: De import van Franse tertiaire vuursteen in Drenthe, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 117, 6-16 (114-124).
- Drost, D., 1967: *Töpferei in Afrika*, Berlin (Veröffentlichungen des Museums für Völkerkunde zu Leipzig, 15).
- Dunston, S. & H. Johnson, 2005, *Fort Eben Emael, The key to Hitler's victory in the West*, Fortress 30, Oxford.
- Dusar, M., R. Dreesen, L. Indeherberge, E. Defour & R. Meuris, 2011: The origin of 'tauw', an enigmatic building stone of the Mergelland: a case study of the Hesbaye region, southwest of Maastricht (Belgium), *Netherlands Journal of Geosciences* 90, 239-258.
- Dyselinck, T.A.F., 2009a: *Lanaken Europapark. Definitief Archeologisch Onderzoek, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport 07.0285).

- Dyselinck, T.A.F., 2009a: *Lanaken Europapark. Definitief Archeologisch Onderzoek*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 07.0285).
- Dyselinck, T.A.F., 2009b: De late bronstijd te Lanaken (provincie Limburg, België), *Lunula. Archaeologia protohistorica* XVII, 29-35.
- Dyselinck, T.A.F., 2013: *Het urnenveld van Maastricht Ambyerveld-Hagerhof*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-08.0487).
- Fabribeckers, de, 1980, *De Veldtocht van het Belgisch Leger in 1940*, Zele.
- Felder, P.J., M.J.M. Bless, R. Demyttenaere, M. Duser, J.P.M.Th. Meessen & F. Robaszynski, 1985: *Upper Cretaceous to Early Tertiary deposits (Santonian-Paleocene) in Northeastern Belgium and South Limburg (The Netherlands) with reference to the Campanian-Maastrichtian*, Belgische Geologische Dienst (Professional Paper 214).
- Fermin, H.A.C., 2008: Kooksteen in de steentijd en Bronstijd. In: Bouwmeester, H.M.P., H.A.C. Fermin & M. Groothedde (red.): *Geschapen land. Tienduizend jaar bewoning en ontwikkeling van het cultuurlandschap op de Looërenk te Zutphen*. Archeologisch onderzoek 's Hertogenbosch (BAAC Rapport 00.068), 62-66.
- Fisch, R., 1989, *Field Equipment of the Infantry 1914-1945*, Sykesville.
- Fleischer, W., 2004, *German air-dropped weapons to 1945*, Hinckley.
- Fleischer, W., 2015, *Deutsche Abwurfmunition im Zweiten Weltkrieg, Basiswissen über Bomben, Behälter, Lufttorpedos, Minen, Verpackungen und Zünder*, Aken.
- Fokkens, H. & L. Smits, 1989: Een grafveldje uit de late bronstijd bij Groot-Linden (gem. Beers), *Westerheem* 38, 11-15.
- Förster, O.-W., 1960, *Das Befestigungswesen, Rückblick und Ausschau, Die Wehrmacht im Kampf*, Band 25, Neckargemünd.
- Fremault, Y., 1969: Nederzettingssporen uit de IJzertijd in het Antwerpse, Verzameling A. Goossens (Borgerhout). Brussel (Oudheidkundige repertoria, Reeks B: De Verzamelingen).
- Gahide, Y., 1980, *11 mai 1940, L'Attaque Aérienne des ponts du Canal Albert*, Brussel.
- Gander, T. & P. Chamberlain, 1978, *Small arms, artillery and special weapons of the Third Reich, An encyclopedic survey of all standard issue, impressed captured foreign equipment and experimental weapons of the German land forces 1939-1945*, Londen.
- Gassin, B. & Garidel, Y. 1993. Des outils de silex pour la fabrication de la poterie. In: Anderson, P. C., Beyries, S., Otte, M. & Plisson, H., eds. *Traces et fonction: les gestes retrouvés, actes du colloque international de Liège*, 1990 Liège. 189-203.
- Gayck, S., 2000: *Urgeschichtlicher Silexbergbau in Europa. Eine kritische Analyse zum gegenwärtigen Forschungsstand*, Weissbach (Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas, 15).
- Gerard, J., 1980, *Het Belgisch Leger 1830-1980*, Hasselt.
- Gerrets, D.A. & R. de Leeuwe (red.), 2011: *Rituelen aan de Maas. Een archeologische opgraving te Lomm Hoogwatergeul Fase II*. Amersfoort (ADC Rapport 2333).
- Gijn, A.L. van, 2010: *Flint in Focus. Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*. Leiden.
- Gijn, A.L. van & M.J.L.Th. Niekus (2001): Bronze Age Settlement Flint from the Netherlands: the Cinderella of Lithic Research. In: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra (eds.), *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*. Groningen/Amsterdam, 305-320.
- Gijn, A.L. van, 1990. *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*, Leiden, Faculty of Archaeology.
- Gijn, A.L. van, 2010: Not at all obsolete! The social significance of flint for Bronze Age communities, case studies from the Netherlands. In: Eriksen, B. (red.) *Lithic technology in metal using societies*. Aarhus.
- Gijn, A.L. van, & Verbaas, A. 2008. Het technologische systeem van Ypenburg. Een gebruikssporenanalyse van diverse werktuigtypen. In: Koot, J. M., Bruning, L. & Houkes, R. A. (red.) *Ypenburg-locatie 4, een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*. Leiden: Station Drukwerk Leiden.
- Ginkel, E. van & A. Bosman, 2015, Archeologie van WOII: nog wat mijnen te ruimen?, *Westerheem* 64, nr. 3, 149-158.
- Golla, K.-H., 2013, *The German Fallschirmtruppe 1936-41, Its genesis and employment in the first campaigns of the Wehrmacht*, Milton Keynes.
- González, Ó., T. Steinke & I. Tannahill, 2011, *Der stille Angriff, Die Einnahme der Brücken bei Veldwezelt, Vroenhoven und Kanne in Belgien durch deutschen Fallschirmjäger am 10. Mai 1940*, Valladolid.
- Groot, M., 2010: *Handleiding Zoöarcheologie*, ACVU-HBS Amsterdam.

- Grooth, M.E.T. de 1991, Socio-economic aspects of neolithic flint mining: a preliminary study, *Helinium* 31, 153-189.
- Grooth, M.J. de, 2011: Distinguishing Upper Cretaceous flint types during the Neolithic in the region between Maastricht, Tongeren, Liège and Aachen, in: J. Meurers-Balke & W. Schön (red.), *Vergangene Zeiten. Liber amicorum. Gedenkschrift für Jürgen Hoika*, Bonn (Archäologische Berichte, 22), 107-130.
- Grooth, M.J. de, 2014: Methodiek Odyssee: vuursteenanalyse, in: I. van Wijk, L. Amkreutz & P. van de Velde (red.), *'Vergeten' Bandkeramiek. Een Odyssee naar de oudste neolithische bewoning in Nederland*, Leiden, 131-147.
- Habermehl, D., 2014: *Opgravingen aan de Spelverstraat te Bilzen. Een nederzetting uit de IJzertijd*. Amsterdam (VUHbs archeologie).
- Habermehl, D., 2015: Een nederzetting uit de IJzertijd aan de Spelverstraat te Bilzen (prov. Limburg, België), *Lunula. Archaeologia protohistorica* XXIII, 137-143.
- Harsema, O.H., 1979: *Maalstenen en handmolens in Drenthe van het Neolithicum tot ca. 1300 A.D.* Assen (Museumfonds 5).
- Heeringen, R.M. van, 1992: *The Iron Age in the Western Netherlands*. Amersfoort [tevens deelsgewijs verschenen in de Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 31, 37 en 39].
- Heeringen, R.M. van, 1985: Typology, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten vorgeschichtlichen Mahlsteine aus Tephrit, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, 371 - 383.
- Hek, W.D. de, 1998-2003, *Military Cartridges*, Part 2-4, Nieuwegein.
- Högberg, A. & D. Olausson, 2007: *Scandinavian Flint – an Archaeological Perspective*, Aarhus.
- Holck, P. 1996. *Cremated bones. Antropologiske skrifter nr 16*, Anatomical Institute, University of Oslo, Oslo.
- Holtmeyer-Wild, V., 2000: *Vorgeschichtliche Reibsteine aus der Umgebung von Mayen. Reibsteine aus basaltlava*. Mainz (Vulkanpark- Forschungen 3).
- Hoof, L.G.L., van, 2002: 'En zij begroeven zich een huis'. Structuur en levensloop van een ijzertijderf in de Zuid-Limburgse lösszone. In: Fokkens, H. & R. Jansen (eds.), 2000 jaar bewoningsdynamiek - Brons- en IJzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied. Leiden, 73-93.
- Hörter, F., 1994: *Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel*. Mayen.
- Horsch, H., & I. Keesman, 1982: Die Eisenerze vom Siedlungsplatz Langweiler 8, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 12, 145-151.
- Houkes, R.A., 2013 [ten dele met medewerking van C. Rieffe]: Vuursteen en natuursteen. In: E.E.B. Bulten & Y.M. Boonstra (red.), *Bronovo, een Hilversumvindplaats aan zee. Bronstijd- en ijzertijdbewoning in de Haagse duinen*. Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 16), 82-111.
- Jansen, M., 2010, Afhankelijk van de geschiedschrijving, De veranderende omgang in het naoorlogse Nederland met bunkers als lieux de mémoire, in: *Erfgoed van Industrie en Techniek* 18/4 & 19/1 (dubbelnummer), 12-18.
- Joachim, H.E., 1985: Zur Eisenzeitlichen Reibsteinen aus Basaltlava, den sogenannten Napoleonschütten, *Archäologische Korrespondenzblatt* 15, 359-369.
- Jochim, B., 1976, Opferflug zum Albert-Kanal, Kriegsjahr 1940, Die Luftschlacht beim Fort Eben Emael in den ersten Tagen des Westfeldzuges, *Der Landser, Ergebnisse zur Geschichte des Zweiten Weltkrieges* 928, Rastatt.
- Kars, E.A.K., 2000: Natuursteen, in: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven (red.), *Huis 'Malburg' van spoor tot spoor*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81), 145-159.
- Kars, E.A.K., 2001: Natuursteen, in: Verhoeven A.A.A. & O. Brinkkemper (red), *Twaalf eeuwen bewoning langs de Linge bij de Stenen Kamer in Kerk-Avezaath*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 85), 341 - 361.
- Kars, E.A.K., 2002: Natuursteen, in: E.E.B. Bulten, F.J.G. van der Heijden en T. Hamburg (red.), *Prehistorische visweren en fuiken bij Emmeloord*. Bunschoten (ADC Rapport 140), 96-103.
- Kars, E.A.K., & C. van Pruissen, 2005: Natuursteen en keramisch bouw materiaal. In: Tichelman, G., *Archeologisch Onderzoek in het kader van De Maaswerken. Inventariserend Veldonderzoek (IVO), waarderende fase Well-Aijen*. Amersfoort (ADC Rapport 404), 183-199.
- Kars, H., 1983: Early Medieval Dorestad, An Archaeo-Petrological study. Part V: the whetstones and the Touchstones, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 1-37.
- Kemp, I., 2006, *Eben Emael*, Hersham.
- Knippenberg, S., Van Gijn, A. L., Verbaas, A. & Van Woerdekom, P. C. 2011. Vuursteen. In: Hamburg, T., Lohof, E. & Quadflieg, B. (red.) *Bronstijd opgespoord. Archeologisch onderzoek van prehistorische vindplaatsen op Bedrijvenpark H2O-plandeel Oldebroek (Provincie Gelderland)*. Leiden: Archol BV en ADC ArcheoProjecten.

- Kok, M.S.M. 2008: *The homecoming of religious practice: an analysis of offering sites in the wet lowlying parts of the landscape in the Oer-IJ area (2500 BC- AD 450)*. Amsterdam (Academisch Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Kubiak-Martens, L., O. Brinkkemper, T.F.M. Oudemans 2015, What's for dinner? Processed food in the coastal area of the northern Netherlands in the Late Neolithic, *Vegetation History and Archaeobotany*, vol 24: 47-62.
- Kurowski, F., 1995, *Deutsche Fallschirm-Jäger 1939-1945*, Wenen.
- Laan, M., 2009: Voorwerpen, glas, keramisch bouwmateriaal en natuursteen. In: H. Simons & J.J. Lanzing (red.), *Bewoningssporen uit de Romeinse tijd in het Wateringse Veld, Den Haag*. Den Haag, (Haagse Oudheidkundige Publicaties 11), 291-299.
- Lagarde, J. de & J.-M. Denis, 1990, Fallschirmjager Gros-Plan, *Militaria Magazine* 59-60, Parijs, 76-77.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht 2001/2002: De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, IV: bronstijd en vroege ijzertijd, *Palaeohistoria* 43/44, 117-262.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht 2005/2006: De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, IV: bronstijd en vroege ijzertijd, *Palaeohistoria* 47/48, 241-427.
- Lenselink, J., H.E. Wanting & W.D. de Hek, 1983, *Patronen*, Rijswijk.
- Lenselink, J. & W.D. de Hek, 1986, *Military cartridges*, Part 1, Nieuwegein.
- Lenselink, J. & W.D. de Hek, 1995, *Notes on small and medium caliber military cartridges*, Volume 1, Rijswijk.
- Lidström Holberg, C., 1998: Prehistoric Grinding Tools as Metaphoric Traces of the Past, *Current Swedish Archaeology* 6, 123-142.
- Liss, U., 1959, *Westfront 1939/40, Erinnerungen des Feindbearbeiters im O.K.H.*, Die Wehrmacht im Kampf, Band 23, Neckargemünd.
- Louwe Koopmans, L.P., 1980: De midden-neolithische vondstgroep van Het Vormer bij Wijchen en het cultuurpatroon rond de zuidelijke Noordzee circa 3000 v.Chr., *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* LXI, 113-208.
- Louwe Koopmans, L.P., et al, 2005: *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam.
- Lovejoy, C.O., R.S., Meindl, T.R., Prybeck, & R.P., Mensforth, 1985: Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death, *American Journal of Physical Anthropology* 68: 15-28.
- Luybaert, I., L. van Impe, & P.M. Vermeersch, 1994: Late Bronstijd-nederzetting (Ha A2/Ha B1) te Dilsen-Dilserheide (prov. Limburg), *Lunula. Archaeologia protohistorica* II, 21-23.
- Maat, G.J.R. 1997: *A simple selection method of human cremations for sex and age analysis*, Villafranca, Padovana (Proceedings of the Symposium 'Cremation studies in archaeology 1997').
- Maat, G.J.R., 2003: Chapter 3: Male stature, a parameter of health and wealth in the low countries, 50-1997 AD, 62, in: Hillson, S.W., D.R., Brothwell, G.J.R., Maat, 2003: *Vijfentwintigste kroon-voordracht, Wealth, health and human remains in archaeology*, Amsterdam: Joh. Enschedé.
- Maat, G.J.R. en R.W., Mastwijk, 2005: *Manual for the Physical Anthropological Report*, Barge's Anthropologica nr 6, Leiden: Barge's Anthropologica, LUMC.
- Maat, G.J.R. en R.W., Mastwijk, 1995: Fusion status of the jugular growth plate: an aid for age at death determination, *International Journal of Osteoarchaeology* 5: 163-167.
- Mangartz, F, 2008: *Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein*. Mainz (Vulkanpark-Forschungen 7/ Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 75).
- Maresh, M.M., 1955: Linear growth of long bones of extremities from infancy through adolescence, *American Journal of diseases of Children* 89: 725-742.
- Marichal, H., 1983: De exploitatie, de verspreiding en het gebruik van Valkenburgvuursteen tijdens het Neolithicum in Zuid-Limburg, Nederland, *Archeologie in Limburg* 18, 6-23.
- McKinley, J.I., 1989. Cremations: expectations, methodologies and realities. In: Roberts, C.A., F. Lee en J. Bintliff (eds), *Burial archaeology, current research, methods and developments*, Oxford (British Archaeological Reports, British series 211), 65-76.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen/Houten).
- Melkert, M.J.A., 2013: Vondst uit een waterput. In: X.J.F. Alma & H.M. van der Velde, *Gevangen in het zand. Een archeologische opgraving te Beveren-Melsele*. Amersfoort/Leuven (VEC Rapporten 4), Bijlage 4, 206-207.
- Melkert, M.J.A., 2014-a: Natuursteen: van lokale steensoorten naar import, in: H.A.P. Veldman, R.C.A. Geerts, P.L.M. Hazen & H.M. van der Velde (red.), *Aan de rand van de Romeinse stad Atuatuca Tungrorum. Een archeologische opgraving aan de Beukenbergweg in Tongeren*. Amersfoort/Leuven (ADC Rapport 3600), 303-328.

- Melkert, M.J.A., 2014-b: Natuursteen en vloerfragmenten, in: H.A.P. Veldman, *Langs de Romeinse weg in Rimborg. Een noodopgraving uit 1970*. Amersfoort (ADC Rapport 3713), 51-63.
- Melkert, M.J.A., 2015: Natuursteen. In: J. Dijkstra (red.), *Bewoningssporen uit de IJzertijd, Laat-Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen aan de Eerweg in Beegden (gemeente Maasgouw). Een archeologische opgraving*. Amersfoort (ADC Rapport 3859), 58-64.
- Melkert, M.J.A., in voorbereiding-a: Natuursteen uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen/Nieuwe tijd. Amersfoort/Leuven (VEC Rapporten Aalter-Lostraat).
- Melkert, M.J.A., in voorbereiding-b: Natuursteen uit de ijzertijd nederzettingen. Amersfoort (ADC Rapport Boxmeer-Sterckwijck).
- Melzer, W., 1957, *Albert-Kanal und Eben-Emael*, Die Wehrmacht im Kampf, Band 13, Heidelberg.
- Mirouze, L., 1990, *Soldats de la seconde guerre mondiale*, Europa Militaria 2, Parijs.
- Mohimont, J., 2007, *Mai 1940, L'Invasion Allemande*, Images de Guerre 1, Erpe.
- Mollo, A., 1987, *The armed forces of World War II, Uniforms, Insignia and Organisation*, Londen.
- Mrazek, J.E., 1970, *Lastensegler auf Eben Emael, Vorspiel zu Dünkirchen 1940*, Stuttgart.
- Mrazek, J.E., 1999, *The fall of Eben Emael, The daring airborne assault that sealed the fate of France: 1940*, Novato.
- Mulder, F.J. de, M.C. Geluk & I.L. Ritsema (eds), 2003: *De ondergrond van Nederland*. Groningen/Houten.
- Niekus, M.J.L.Th., H. Huisman, A.L. Van Gijn & Y. Lammers (2002): Steen. In: J. Schoneveld & P. Kranendonk (eds.), *Archeologie in de Betuweroute. Drie erven uit de Midden-Bronstijd bij Lienden*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 89), 115-163.
- Nemeskéri, J., L., Harsányi, G., Acsádi, 1960: Methoden zur Diagnose des lebensalters von Skelettfunden, *Anthropologischer Anzeiger* 24, 70-95.
- Niekus, M. J. L. T., Huisman, H. & Van Gijn, A. L. 2002. Steen. In: Milojkovic, J. & SMITS, E. (red.) *Lage Blok. Een nederzettingsterrein uit de Midden-IJzertijd bij Meteren*. Amersfoort: ROB.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*. Delft (Normcommissie 351 06).
- OKH, 1944, *Liste der Fertigungskennzeichen für Waffen, Munition und Gerät (Nach Buchstabengruppen geordnet)*, Berlijn. (Herdruk Neurenberg 1977)
- Oebser, J., 2009, *Deutsche Luftlandungen am 10. Mai 1940 - Fort Eben Emael und die Brücken am Albert-Kanal*, Jena
- Ortner, D.J. & W.G.J., Putschar, 1981: *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Washington.
- Ortner, D.J., 2003: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, second edition*, San Diego: Academic Press, Elsevier.
- Oudemans, T.F.M. & L. Kubiak-Martens 2012, Botanical and chemical characterisation of charred organic residues found in ceramics. In: B.I. Smit, O. Brinkkemper, J.P. Kleijne, G.C.G.M. Lauwerier & E.M. Theunissen (eds), *A Kaleidoscope of Gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands). Late Neolithic Behavioural Variability in a dynamic Landscape*. Nederlandse Archeologische Rapporten, vol 43: 107-130.
- Oudemans, T.F.M. & L. Kubiak-Martens 2013, Broad-Spectrum Cooking - Botanical and chemical characterisation of charred organic residues found in Late Neolithic Pottery from Mienakker. In: J.P. Kleijne, O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & E.M. Theunissen (eds), *A Matter of Life and Death at Mienakker (the Netherlands) - Late Neolithic Behavioural Variability in a Dynamic Landscape*. Nederlandse Archeologische Rapporten, vol 45, pp. 119-146.
- Oudemans, T.F. M. & L. Kubiak-Martens 2014, Mixed food dishes in Corded Ware ceramics. Botanical and chemical study of charred organic residues. In: E.M. Theunissen, O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & I.M.M. van der Jagt (eds), *A Mosaic of Habitation at Zeewijk (the Netherlands). Late Neolithic Behavioural Variability in a Dynamic Landscape*. Nederlandse Archeologische Rapporten, vol 47, pp. 143-162.
- Panhuysen, T.A.S.M., 1996: *Romeins Maastricht en zijn beelden. Roman Maastricht reflected in stones*, Maastricht/Assen (Corpus Signorum Imperii Romani/ Corpus van de Romeinse Beeldhouwkunst; Dissertatie).
- Pastorova, I., P.W.F. Arisz & J.J. Boon 1993, Preservation of D-glucose-oligosaccharides in cellulose chars, *Carbohydrate Research* 248, 151-165.
- Pastorova, I., R.E. Botto, P.W. Arisz & J.J. Boon 1994, Cellulose char structure: a combined analytical Py-GC-MS, FTIR, and NMR study. *Carbohydrate Research* 262, 27-47.
- Piehl, Hauptmann, 1943, *Ganze Männer, Leben und Erleben der deutschen Fallschirmjäger*, Leipzig.

- Pouwels, A.D.A.J., G.B. Eijkel & J.J. Boon 1989, Curie-point pyrolysis-capillary gas chromatography-high-resolution mass spectrometry of microcrystalline cellulose, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 14, 237-280.
- Raemaekers, D.C.M., L. Kubiak-Martens & T.F.M. Oudemans 2013, New food in old pots - charred organic residues in Early Neolithic ceramic vessels from Swifterbant, the Netherlands (4300-4000 cal. BC). *Archaeologisches Korrespondenzblatt*, vol 43(3), 315-334.
- Rauber, A. en F. Kopsch, 1952: *Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen*, Leipzig 18. Auflage, G.Thieme.
- Rensink, E. (red.), 2008: *Archeologie en beekdalen. Schatkamers van het verleden*, Utrecht, Matrijs, 88-105.
- Rice, P.M., 1987: *Pottery analysis, a source book*, Chicago.
- Roebroeks, W., M.J. Sier, T. Kellberg Nielsen, D. De Loecker, J.M. Parés, C.E.S. Arps & H.J. Múcher, 2012: Use of Red Ochre by early Neandertals, *PNAS* 109, 1889-1894.
- Rogers, J. & T. Waldron, 1995: *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*, New York (Wiley and Sons).
- Rösing, F.W. 1977. Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Archäologie und Naturwissenschaften* 1: pp. 53-80.
- Roymans, N., 1991: Late Urnfield Societies in the Northwest European Plain and the expanding networks of Central European Hallstatt Groups, in: N. Roymans & F. Theuvs, *Images of the past. Studies on ancient societies in Northwestern Europe*. Amsterdam (Studies in Pre- en Protohistorie 7), 9-89.
- Ruppel, Th., 1990: *Die Urnenfelderzeit in der Niederrheinischen Bucht*, Keulen (Rheinische Ausgrabungen, 30).
- Rye, O.S., 1988 (2^e druk): *Pottery technology. Principles and reconstruction*, Washington (Manuals on archeology, 4).
- Saunders, T., 2005, *Fort Eben Emael, Mai 1940*, Champs de batailles de la Belgique 3, Erpe.
- Schiffer, M.B., 1987: *Formation processes of the archaeological record*, Albuquerque.
- Schreurs, J. 1998, Maastricht-Klinkers: over de functie van een site van de Michelsberg-cultuur. Een onderzoek naar de gebruikssporen op vuurstenen artefacten, In: Deebe, J. & E. Drenth (red.), *Bijdragen aan het onderzoek naar de Steentijd in Nederland. Verslagen van de 'Steentijddag' 1* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 68), Amersfoort, 63-74.
- Sfingopoulos, S. & J. Vaesen, 2012, *Een cruciaal slagveld? Mythen, propaganda en wilde verhalen in de streek Maastricht – Eben Emael – Tongeren, 1939-1940*, Tongeren.
- Sinke, A., 2014: Verbrande leem en keramische objecten, in: Habermehl, D., 2014: *Opgravingen aan de Spelverstraat te Bilzen. Een nederzetting uit de IJzertijd*. Amsterdam (VUhs archeologie), 28-32.
- Sjøvold, T., 1975: Tables of the combined method for determination of age at death given by Nemeskéri, Harsányi and Acsádi, *Anthrop. Közl.*, 19: 9-22.
- Stapert, D., 1988: Een sikkels en een halffabriek van Middelstum-Boerdamsterweg, in: M. Bierma, A.T. Clason, E. Kramer & G.J. de Langen (red.), *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied*. Groningen, 36-49.
- Steegstra, H. (red.) *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*. Amsterdam.
- Stuart, P. & M.E.Th. de Grooth (eds), 1987: *Langs de weg: de Romeinse weg van Boulogne-sur-Mer naar Keulen verkeersader voor industrie en handel*. Heerlen/ Maastricht.
- Talon, M., 2012: Uitwisselingen in het gebied Kanaal en Noordzee. In: A. Lehoërf (red.), *Voorbij de horizon. Samenlevingen in Kanaal en Noordzee 3500 jaar geleden. Catalogus van de tentoonstelling van het project Interreg Iva 2 Mers Seas Zeeën 'Boat 1550 BC'*. Parijs, 74-81.
- Therkorn, L. L., 2004: *Landscaping the powers of darkness & light: 600 BC - 350 AD settlement concerns of Noord-Holland in wider perspective*. Amsterdam (academisch proefschrift UvA).
- Thoms, A.V., 2008: The fire stones carry: Ethnographic records and archaeological expectations for hot-rock cookery in Western North America, *Journal of Anthropological Archaeology* 27: 443 - 460.
- Thoms, A.V., 2009: Rocks of age: propagation of hot-rock cookery in western North America, *Journal of Archaeological Science* 36: 573 - 591.
- Trotter, M., 1970: *Estimation of stature from intact limb bones*. In: Personal identification in mass disasters (Stewart, T.D., ed.), National Museum of Natural History, Washington, 1970.
- Trotter, M. G.C., & Gleser, 1958: A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death, *American Journal of Physical Anthropology* 16, 79-123.
- Ubelaker, D.H., 1978: *Human Skeletal Remains: excavation, analysis and interpretation*, Aldine, Chicago.
- Vanderbeken, T. (ed.), 2011: *Daar bij die molens: Het Europark binnenstebuiten gedraaid. Een verhaal van opslag, overslag en veldslag*. Lanaken (Zolad-publicaties 2).

- Veldhuis, J. (2010): Vuursteen. In: M. Schuurman (ed.), *Een nederzetting uit de Midden en Late Bronstijd te Medemblik-Schepenwijk II, gemeente Medemblik*. Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 40), 73-81.
- Veldman, H.A.P., R.C.A. Geerts, P.L.M. Hazen & H.M. van der Velde (red.), *Aan de rand van de Romeinse stad Atuatuca Tungrorum. En archeologische opgraving aan de Beukenbergweg in Tongeren*. Amersfoort/Leuven (ADC Rapport 3600), 303-328.
- Verbaas, A. & Gijn, A. L. V. 2007. Use-wear analyses of the flint tools from Geleen-Janskamperveld. In: Velde, P. V. D. (red.) *Excavations at Geleen-Janskamperveld 1990-1991*. Leiden.
- Verbaas, A., & A. van Gijn, 2007: Querns and other hard stone tools, in: P. van de Velde (red.), *Excavations at Geleen-Janskamperveld 1990/1991, Analecta Praehistorica Leidensia* 39, 191-204.
- Verdegem, S., & Van Goidsenhoven, W., 2014: *Vroenhoven, Bloesemstraat. Een archeologische prospectie met ingreep in de bodem*. VEC rapport 11, Leuven.
- Verdegem, S. & J. Loopik, 2014, *Een stille aanval met grote gevolgen: De Duitse inval in België en de strijd om de brug van Vroenhoven (10 mei 1940) archeologisch bekeken (Riemst, Lim.)*, in: congresbundel Conflict in Contact II (Vroenhoven 14-11-2014), 84-89.
- Verstraelen, A., 2000: *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 34 Tongeren*. Katholieke Universiteit Leuven.
- Verwers, G.J., 1972: *Das Kamps Veld in Haps in Neolithicum, Bronzezeit und Eisenzeit*. Leiden.
- Vlaemynck, C., 1975, *De meidagen van 1940*, Brugge.
- Wahl, J., 1982. Leichenbranduntersuchungen, ein Überblick über die Bearbeitungs- und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern. *Praehistorische Zeitschrift* 57, pp. 1-125.
- Warrimont, J.P. de, & A.J. Groenendijk, 1993: 100 jaar Rullenvuursteen: een kleurrijke vuursteensoort nader bekeken, *Archeologie in Limburg* 57, 37-46.
- Weekers-Hendrikx, B., E. Blom, J. Brijker, C. Moolhuizen, R. Geerts, M. Melkert, J. van Dijk en L. Verniers, 2012: Een inheems-Romeinse nederzetting op de flank. In: W. Roessingh en E. Blom (red), *Graven op De Contreie, Bewoningsgeschiedenis van de Houtse Akkers te Oosterhout, van de Bronstijd tot en met de Slag om het Markkanaal*. Amersfoort (ADC Monografie 14), 147-186.
- Wijk, I., G. van, Soeters & L. Meurkens, 2008: Bandkeramische graven & Merovingische pottenbakkersovens, *Archeobrief* 12, 2-6.
- Wilson, J.J.C.P. & C.D. Kamerling, 1952, *De krijgsverrichtingen in Zuid-Limburg, mei 1940*, De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II, Hoofddeel III, Deel 2, Onderdeel A (Groene Serie), Den Haag.
- Winter, J. de & E. Drenth, 2013, Bewoning op een dekzandkop; een nederzetting uit de midden-IJzertijd te Helden-Keup (gemeente Peel & Maas, prov. Limburg, Nederland), *Lunula. Archaeologia protohistorica* XXI, 129-138.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*. Deventer.
- Wolff-Heidegger, G., 1954: *Atlas der Systematischen Anatomie des Menschen*, Band 1, Basel etc., S. Karger.
- Workshop of European Anthropologists (WEA), 1980: Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549.
- Zimmermann, H., 1964, *Der Griff ins Ungewisse, Die ersten Kriegstage 1940 beim XVI. Panzerkorps im Kampf um die Deylestellung, 10.-17.Mai*, Die Wehrmacht im Kampf, Band 38, Neckargemünd.

Archieven

Collectie Bosman/Military Legacy, Dordrecht

Internet

Google Earth

<https://18daagseveldtocht.wikispaces.com>

<http://www.ablhistoryforum.be>

<http://www.armeetpassion.com/code%20cartouche%20francaise.html>

<http://www.bahavzw.be/database/content/de-belgische-raids-op-het-albertkanaal>

<http://cartridgecollectors.org/?page=headstampcodes>

<http://www.cultureelerfgoed.nl>

<http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/321761>

<http://www.deutschemilitaerwaffe.de>

<http://fallschirmjager.net/Vehicles/DropCanister/index.html>

<http://forum.axishistory.com>

<http://www.egmpveiling.be>

http://home.scarlet.be/p.colmant/index_3.htm

<http://www.leger1939-1940.nl>

<http://www.militarylegacy.nl>

<http://www.warrelics.eu>

<http://www.watwaswaar.nl>

Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1.1 Locatie van het onderzoeksgebied (zwart omkaderd).
- Afb. 2.1 Aangelegde putten binnen plangebied.
- Afb. 2.2 Locaties van aangetroffen en verwijderde explosieven en munitie.
- Afb. 3.1 Situering van het projectgebied met aanduiding van gekende archeologische vindplaatsen.
- Afb. 3.2 Proefsleuven met aangetroffen secties van een loopgravenstelsel.
- Afb. 4.1 Opbouw in profielkolom 1 in de noordwand van werkput 2.
- Afb. 4.2 Opbouw in profielkolom 7 in de zuidwand van werkput 4.
- Afb. 4.3 Verbreiding van colluviumpakketten/begraven A-horizont en de zone met ontbrekende Bt-horizont.
- Afb. 5.1 Spoor 145, een menselijk skelet.
- Afb. 5.2 Spoor 149, het skelet van een paard.
- Afb. 5.3 Detailkaart van de sector waar het Duitse 6e Leger aanvalt (www.bunkergordel.be).
- Afb. 5.4 De brug van Vroenhoven. zicht vanop de oostelijke oever (www.bunkergordel.be).
- Afb. 5.5 Luchtfoto van de intacte brug bij Vroenhoven en bunker M (privaat archief Patrick Leenders).
- Afb. 5.6 Bunker M aan de brug tijdens Duitse oversteek (privaat archief Patrick Leenders).
- Afb. 5.7 Schematische weergave van de Belgische posities aan het Albertkanaal (<http://users.skynet.be/wo2/aanval.html>).
- Afb. 5.8 Schuine luchtfoto van de loopgraafstelling ten zuiden van de kanaalbrug met zicht op bunker A beneden aan het kanaal.(privaat archief Patrick Leenders).
- Afb. 5.9 Luchtfoto met indicatieve afijning van het projectgebied.
- Afb. 5.10 Geraamte van een zweefvliegtuig in de loopgraven ten zuiden van de brug. (Persoonlijk archief Patrick Leenders).
- Afb. 5.11 Luchtfoto van na de aanval toont de vernielingen aan de kerk in Vroenhoven (privaat archief Patrick Leenders).
- Afb. 5.12 Bunker M tijdens de werken voor de nieuwe brug. www.fortificatieforum.nl
- Afb. 5.13 Kaart met volledige stelsel, inclusief benamingen.
- Afb. 5.14 Kaart met dieptes loopgraven tov maaiveld.
- Afb. 5.15 Spoor 441.
- Afb. 5.16 Foto coupe met goot.
- Afb. 5.17 Steunpunt 1 (STP1).
- Afb. 5.18 Mogelijke schuilplaats.
- Afb. 5.19 Skelet van (vermoedelijk) een gesneuvelde.
- Afb. 5.20 Steunpunt 2 (STP2).
- Afb. 5.21 Schuine luchtfoto met aanduiding van resten STP3 binnen projectgebied.
- Afb. 5.22 Diepe kuil met onduidelijke functie.
- Afb. 5.23 Mogelijke schuilplaats.
- Afb. 5.24 Duitse soldaat draagt een lege afwerpcontainer. (www.histomil.com).
- Afb. 5.25 Overzicht van de diepe ronde kuilen.
- Afb. 5.26 Sporen 429, 428, 455, 312.
- Afb. 5.27 Luchtfoto met aanduiding van de vermoedelijke diepere kuilen.
- Afb. 5.28 Schematische voorstelling van een éénmans-schuttersput (Infantry field manual, USA war departement, www.ibiblio.com).
- Afb. 5.29 Spoor 327 en spoor 438. Mogelijke schuttersputjes.
- Afb. 5.30 Schematische weergave van 'slit trench' (Infantry field manual, USA war departement, www.ibiblio.com).
- Afb. 5.31 Opstelling mortier of luchtafweergeschut.
- Afb. 5.32 Spoor 320, een bomkrater.
- Afb. 6.1 Fall Gelb, de Duitse invasie van het westen.
- Afb. 6.2 Opstelling van de Belgische eenheden rond Vroenhoven op 10 mei 1940 (naar Oebser 2009).
- Afb. 6.3 Uitsnede van een kaart met de vuurrichting van de opgestelde zwaardere wapens ten zuiden van de brug bij Vroenhoven en aanduiding van de kazematten (Geel lichte mitrailleurs M30, Rood zware mitrailleurs, Groen 47mm antitankkanon, Paars mortier, Blauw commandopost) (naar 18daagseveldtocht.com).
- Afb. 6.4 Hauptmann Koch droeg tijdens de actie bij Vroenhoven aanvankelijk in plaats van zijn helm zijn platte pet met wit zomerdek ter betere herkenbaarheid voor de eigen manschappen (naar González e.a. 2011).

- Afb. 6.5 Fallschirmjäger in een loopgraaf met een buitgemaakt Belgische lichte mitrailleur M30, op de achtergrond ligt op de rand een Duitse Karabiner 98k met Zielfernrohr, met open grendel (naar González e.a. 2011).
- Afb. 6.6 Oberjäger Walter Röhrich, commandant 5. Trupp.
- Afb. 6.7 Kazemat A met gezicht op de zuidelijke schietopeningen, voor de kazemat prikkeldraadversperringen, op de achtergrond de brug van Vroenhoven (naar Blum e.a. 2008).
- Afb. 6.8 Fallschirmjäger met een PzB 39 in stelling in een huis op Kreta, 1941 (naar www.coh2.org).
- Afb. 6.9 Sergeant Crauwels, groepscommandant van kazemat M (naar González e.a. 2011).
- Afb. 6.10 De brug van Vroenhoven met kazemat M, de vierkante openingen onderin de pijler zijn de ruimtes waar de springstoffen waren aangebracht (naar achtiendaagsevelddtocht.com).
- Afb. 6.11 Tuchzeichen zur Kommunikation (naar Blum e.a. 2008).
- Afb. 6.12 Oberfeldwebel Friedrich, Oberleutnant Zierach en Leutnant Kleinschmidt (naar Gonzalez e.a. 2011).
- Afb. 6.13 Locaties van de landingen, droppings, Belgische posities en Duitse opmars (naar Oebser 2009).
- Afb. 6.14 2e luitenant Ansquer (naar 18daagsevelddtocht.wikispaces.com).
- Afb. 6.15 Tanks van de 4e Panzerdivisie rijden op 11 mei 1940 over de brug van Vroenhoven België binnen, links een van de weg verwijderde Cointet versperring (Bundesarchiv Bild 146-1985-038-06/o. Ang).
- Afb. 6.16 Bommen van 50 kg onder een Belgische lichte bommenwerper Fairey Battle I (naar Gahide 1980).
- Afb. 6.17 Een kenmerkend beeld van de mislukte luchtaanvallen: de Fairey Battle P2332 van P.O. Davy na de noodlanding (naar Oebser 2009).
- Afb. 6.18 Zweefvliegtuig van 5. Trupp op de rand van de loopgraven (naar Sfingopolous e.a. 2012).
- Afb. 6.19 Het zweefvliegtuig van 5. Trupp naast verlaten Belgische loopgraven, de brug van Vroenhoven op de achtergrond (foto: Patrick Leenders).
- Afb. 6.20 Luchtfoto richting noordoosten met het loopgravenstelsel (naar González e.a. 2011).
- Afb. 6.21 Luchtfoto richting het westen met kazemat A en het loopgravenstelsel (naar Oebser 2009).
- Afb. 6.22 Duitse SC50 vliegtuigbom na ontdekking, duidelijk zichtbaar is de elektrische ontsteker die dienst heeft geweigerd (naar Verdegem & Loopik 2014).
- Afb. 6.23 Overzicht van de geplande landingszones van de zweefvliegtuigen ten opzichte van een vereenvoudigd beeld van de Belgische loopgraven (naar Oebser 2009).
- Afb. 6.24 Lichte mitrailleur of fusil mitrailleur M30 op luchtdoelaffuit (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.25 Affuit voor de lichte mitrailleur M30 in draagpositie (naar Alexandre z.j.).
- Afb. 6.26 Lichte mitrailleur M30 op affuit (naar González e.a. 2011).
- Afb. 6.27 Schietbeker voor Viven Bessière (naar ABL History forum).
- Afb. 6.28 Geplaatste schietbeker voor Viven Bessière (naar ABL history forum).
- Afb. 6.29 Belgische wapenonderhoudset (naar Alexandre z.j.).
- Afb. 6.30 GP 35 FN met pistooltas en houten kolf (naar E-Gun).
- Afb. 6.31 Magazijn voor GP 35 FN (naar E-Gun).
- Afb. 6.32 Voorbeeld van een set Duitse seinpatronen (naar E-Gun).
- Afb. 6.33 Junkers Ju87B Stuka in duikvlucht aanval (collectie P. Bourne).
- Afb. 6.34 Montages van "Jericho"-Geräte op een SC50 (collectie Bosman/Military Legacy; Fleischer 2004).
- Afb. 6.35 Duitse 7,92x57 Mauser patronen aanmaak 1936 en 1918 (bron: E-Gun; Lenselink e.a.1995).
- Afb. 6.36 MG34 in actie op kazemat Maastricht 2 van fort Eben Emael (30 mei 2015).
- Afb. 6.37 Belgische 7,65x53,5 Mauser en Franse 8x50 R Lebel patroon (naar Lenselink e.a.1995).
- Afb. 6.38 Op Eben Emael gesneuveld Belgische lichte mitrailleur M30 schutter met op de rand van zijn schuttersput twee munitiekisten, magazijnen en verschoten hulzen (naar Mohimont 2007).
- Afb. 6.39 Gevulde trommel uit Abwurfbehälter 250 (naar www.fallschirmjager.net).
- Afb. 6.40 Verzamelde Abwurfbehälter bij Dordrecht (naar www.zuidfrontholland.nl).
- Afb. 6.41 Uitladen van een Abwurfbehälter 250 (naar www.fallschirmjager.net).
- Afb. 6.42 Belgische uitrusting in 1940, foto uit het handboek soldaat (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.43 Duitse Fallschirmjäger (naar Lagarde e.a. 1990). NB: Het is niet zeker of tijdens de acties in mei 1940 een MP38/40 magazijntas werd gedragen, zoals in deze reconstructie.
- Afb. 6.44 Duitse eetketels M31 Kochgeschirr (naar www.warrelics.eu).
- Afb. 6.45 Belgische infanterist 1940 (naar Mollo 1987; Delplace 2010b; Mirouze 1990).
- Afb. 6.46 Belgische helm M1931 (naar Delplace 2010b).

- Afb. 6.47 Belgische leren drievak patroontassen (links: collectie Bosman/Military Legacy; rechts: collectie Jean Lummerzheim).
- Afb. 6.48 Standaard Belgische leren riem (links: collectie Bosman/Military Legacy; rechts Delplace 2010c).
- Afb. 6.49 Ansichtkaart van een etende Belgische soldaat (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.50 Belgische eetketels van het hoge en lage model (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.51 Belgische ransel M1930 (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.52 Duidelijk zichtbaar de gespen van de schouderriemen op de binnenkant van de Belgische ransel voor de schutter/helper Chauchat model 15/27 (collectie Jean Lummerzheim).
- Afb. 6.53 Belgische ransel voor een helper van de lichte mitrailleur M30 (collectie Jean Lummerzheim).
- Afb. 6.54 Detail van de gespen op een broodzak M1935 (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.55 Belgische Lepel en vork set (collectie M. Brose).
- Afb. 6.56 Gasmasker M1934 met gasmaskertas, met detail van de haak (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.57 Gasmaskertas M1924 (naar Delplace 2011).
- Afb. 6.58 Sluitgesp op een Belgische ransel (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.59 Gasmaskerfilter met sluitgesp in situ (V130-1); Complete Belgische gasmaskertas M1934 met een vergelijkbare gesp bij de onderrand (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.60 Tandpasta van Craig Martin (USA) (naar www.eBay.com).
- Afb. 6.61 Belgische model veldjas en voorbeelden van de modellen knopen (collecties J. Lummerzheim); M. Aerts) .
- Afb. 6.62 Paar Belgische manschappenschoenen uit 1940 nog zonder beslag (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.63 Voorbeeld van een Belgische officiersschoen met beslag (collectie J. Lummerzheim).
- Afb. 6.64 Belgisch officiershandschoenen; zoals gedragen door Chef van de Staf generaal Van den Bergen (Delplace 2014b; collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.65 Ansichtkaart uit de mobilisatietijd met vrolijke Belgische soldaten (collectie Bosman/Military Legacy).
- Afb. 6.66 Voorbeeld van een Belgische 5 centimes munt geslagen in 1916 (naar www.egmpveiling.be).
- Afb. 6.67 Nabij de kust achtergelaten Belgische helmen en gasmaskers (naar Vlaemynck 1975).
- Afb. 7.1 Spieker.
- Afb. 7.2 De kuilen met aardewerk, op functioneel niveau ingedeeld.
- Afb. 7.3 Spoor 92, werkput 2.
- Afb. 7.4 Spoor 442.
- Afb. 7.5 Spoor 419.
- Afb. 7.6 Noordoostelijke kwadrant van spoor 51.
- Afb. 7.7 Spoor 423.
- Afb. 7.8 Spoor 374.
- Afb. 7.9 Spoor 430.
- Afb. 7.10 Spoor 368.
- Afb. 7.11 Spoor 98, een kuil.
- Afb. 7.12 Spoor 295.
- Afb. 7.13 Spoor 146, werkput 4.
- Afb. 7.14 Spoor 58, kuil.
- Afb. 7.15 Spoor 196.
- Afb. 7.16 Spoor 388.
- Afb. 7.17 Spoor 291.
- Afb. 7.18 Spoor 432.
- Afb. 7.19 Spoor 186.
- Afb. 7.20 Kuil, spoor 33 en 44.
- Afb. 7.21 Paalkuil, spoor 45.
- Afb. 7.22 Spoor 147.
- Afb. 7.23 Spoor 225, een mogelijke boomval.
- Afb. 7.24 Aangetroffen greppelsystemen.
- Afb. 7.25 Spoor 150, in werkput 4.
- Afb. 7.26 Spoor 203, een greppel.
- Afb. 7.27 Grafheuvel (spoor 275) en crematie (spoor 152) en twee mogelijke andere grafheuvels.
- Afb. 7.28 Spoor 275, een deel van de kringgreppel.
- Afb. 7.29 Spoor 152, urn met crematieresten.

- Afb. 8.1 Gemiddelde wanddikte en verschraling van de scherven uit S2.92 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.
- Afb. 8.2 Kleur op dwarsdoorsnede van de scherven uit S2.92 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder. De cijfers in de taartdiagram refereren aan de aantallen scherven.
- Afb. 8.3 Gemiddelde wanddikte en verschraling van de scherven uit S4.146 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.
- Afb. 8.4 Afwerking van de buiten- en binnenzijde van de scherven uit S4.146 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder. De legenda refereert aan de binnenkant.
- Afb. 8.5 Schaal van het type 3b uit S4.146 (een kuil).
- Afb. 8.6 Selectie van het aardewerk uit S6.295.
- Afb. 8.7 Gemiddelde wanddikte en verschraling van de scherven uit S9.388 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.
- Afb. 8.8 Gemiddelde wanddikte en verschraling van de scherven uit S11.419 te Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.
- Afb. 9.1 Riemst. Vondstnummer RIET-14V49.001 betreft een enkele scherf met aan de binnenzijde een zwart residu. De foto's tonen de buitenzijde (rechts) en de binnenzijde (links) van de wandscherf. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI01. Foto's: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 9.2 Riemst. Vondstnummer RIET-14V69.003 betreft twee passende randscherven met aan de binnenzijde een zwart residu. De foto's tonen de buitenzijde (boven) en de binnenzijde (onder) van de randscherf. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI02. Foto's: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 9.3 Riemst. Vondstnummer RIET-14V132.002 betreft een set van twee scherven (één randscherf en één wandscherf). Deze foto's tonen de buitenzijde (links) en de binnenzijde (rechts) van de randscherf met aan de buitenzijde een zwart residu. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI03. Foto's: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 9.4 Riemst. Vondstnummer RIET-14V132.002 betreft een set van twee scherven (één randscherf en één wandscherf). Deze foto's tonen de binnenzijde (links) en de buitenzijde (rechts) van de wandscherf met aan binnen- en buitenzijde een zwart residu. De witte rechthoek toont de locatie van monster RI04 aan de binnenzijde en de rode rechthoek toont de locatie van monster RI05 aan de buitenzijde. Foto's: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 9.5 SEM beelden van residuen uit het latebronstijd-/vroeg-ijzertijdaardewerk afkomstig uit de opgraving in Riemst: RI01 (foto links) en RI03 (foto rechts); mogelijk fragment van plantaardig weefsel ingebed in de residu matrix van RI03. Beide SEM beelden suggereren een langdurige voorbereiding en/of langdurig gekookt voedsel. In RI03 werd mogelijk een plantaardige component gebruikt. Geen verdere identificatie mogelijk.
- Afb. 9.6 De Total Ion Current (TIC) van residu RI02 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen (m/z 40-1050) over de gehele meetperiode (in minuten). De TIC toont een lichte verhoging in de desorptie-fase (gebied A, tijd 0.60 - 0.85) en een duidelijke piek in de pyrolysis-fase (gebied B, tijd 0.85 - 1.05). De latere, hoge temperatuur fase toont slechts pieken van contaminatie (gebied C, tijd 1.05 - 1.80).
- Afb. 9.7 DTMS spectrum van de evaporatie-fase (gebied A, tijd 0.60 - 0.85 minuten). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: indicatoren voor verhitte polysachariden (PsC), eliminatie-producten CO en CO₂, en contaminerende componenten zoals ftalaten (F).
- Afb. 9.8 DTMS spectrum van de pyrolyse-fase (gebied B, tijd 0.85 - 1.00 minuten). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: indicatoren voor verkoolde polysachariden (PsC), verkoolde proteïnen en aminozuren (PrC) en contaminerende componenten zoals Ftalaten (F).
- Afb. 9.9 Vergroot DTMS spectrum van de hoge temperatuur-fase (gebied C, tijd 1.05 - 1.80 minuten) is gedomineerd door Kalium (m/z 39). Verder zijn enkele kleine pieken zichtbaar (allen onder de 2%) voor bekende contaminerende componenten zoals ftalaten (F) en onbekende contaminerende componenten (C).
- Afb. 10.1 Afslag van een geslepen Flint-Ovalbeil met secundaire sporen van gebruik ontstaan door het schrappen van leerharde klei. Vnr. 58.003 uit S4.146.
- Afb. 10.2 Bilateraal geretoucheerde kling. Vnr. 165.001 uit S4.2000.
- Afb. 10.3 Kernsteen die secundair als klopsteen is gebruikt. V.168.001 uit S10.393.
- Afb. 10.4 Grootste lengte en dito breedte van de ongemodificeerde artefacten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.

- Afb. 10.5 Grootste lengte en dito breedte van de gemodificeerde artefacten uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.
- Afb. 10.6 Grootste lengte en dito breedte van de natuurlijke vuurstenen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder.
- Afb. 11.1 Overzicht van gevonden gebruikssporen.
- Afb. 12.1 Complete maalsteen van grofkorrelige, kwartsitische zandsteen (vnr 122).
- Afb. 12.2 Bootvormige maalsteen met kleine kiel van vesiculaire lava (vnr 115-1).
- Afb. 12.3 Klop/wrijfsteen uit kuil S 4.146 met grote steenconcentratie (vnr 65-1).
- Afb. 12.4 Equatoriale klopsteen van rode zandsteen uit kuil S 1.45 (vnr 8).
- Afb. 12.5 Bol-conisch spinsteentje uit kuil S 9.388 met steenconcentratie en grote leembrokken (vnr 175).
- Afb. 12.6 Grote, stevige leembrokken met staak- en plankafdrukken (vnrs 94 en 174).
- Afb. 12.7 Spreiding van het (diagnostische) natuursteen over de vindplaats.
- Afb. 12.8 Enkele opvallende stenen en een tegula-fragment bij het paardenskelet (vnrs 67 en 70).
- Afb. 13.1 Huttentut (*Camelina sativa*).
- Afb. 13.2 Schapenzuring (*Rumex acetosella*).
- Afb. 14.1 Schematische weergave paardenbegrafing en locatie in rood op de Allesporenkaart.
- Afb. 14.2 Het paardenskelet vrijgelegd in het veld.
- Afb. 15.1 Locaties aangetroffen menselijke resten.
- Afb. 15.2 Individu 1.
- Afb. 15.3 Individu 2.
- Afb. 15.4 De volledigheid van individu 1.
- Afb. 15.5 De volledigheid van individu 2.

Lijst van tabellen

- Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.
- Tabel 3.1 Nabijgelegen archeologische vondsten.
- Tabel 8.1 Verspreiding van het handgevormde aardewerken vaatwerk uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder naar contexten.
- Tabel 9.1 Onderzochte residuen uit Riemst. In = binnenkant en Ex = buitenkant van de pot.
- Tabel 9.2 DTMS resultaten van residuen uit Riemst. Weergegeven zijn de aan- of afwezigheid van indicatoren voor verschillende groepen chemische verbindingen. DTMS codes voor de metingen zijn Lab1506_RI02_2P_13082017_10:45 en Lab1506_RI03_2P_13082015_12:14
- Tabel 10.1 Typologisch overzicht van het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder, met vermelding van gebroken en verbrande voorwerpen. Tussen haakjes staan de aantallen inclusief onzekere gevallen.
- Tabel 10.2 Typologisch overzicht van het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder, waarbij het materiaal is geordend naar grondstof (soort vuursteen en geologische herkomst van het uitgangsmateriaal).
- Tabel 10.3 Het vuursteen uit Riemst-Vroenhoven RUP Wilder geordend naar context en associaties met handgevormd aardewerk.
- Tabel 12.1 Steensoorten in aantal en gewicht met de diverse indicatoren van gebruik (kw: kwartsitisch; s.s.: zandsteentype onduidelijk; ov indic: overige indicatoren).
- Tabel 12.2 Artefacten met steensoorten (N.b. Onder kwartsitische zandstenen zijn hier alle kwartsitische, midden- en grofkorrelige stenen plus de kwartsconglomeraten samengenomen, onder de rode zandstenen vallen ook de (rode) meta-zandstenen).
- Tabel 13.1 Botanische monsters en hun contexten.
- Tabel 13.2 Resultaten waardering botanische macroresten en zaden, Riemst.
- Tabel 13.3 Overige resten aangetroffen in het monster van Riemst.
- Tabel 14.1 Overzicht skeletelementen paard.

Bijlage 2 Resultaten ^{14}C -onderzoek botmonsters

Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
 Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
 East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
 Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

05 May 2015

Laboratory Code	SUERC-59813 (GU37134)
Submitter	Nelleke van Asch ADC ArcheoProjecten Nijverheidsweg Noord 114 3812 PN Amersfoort The Netherlands
Site Reference	Riemst
Context Reference	4160473
Sample Reference	RIET-14-36
Material	Bone
$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB	-19.8 ‰
$\delta^{15}\text{N}$ relative to air	12.5 ‰
C/N ratio (Molar)	3.4
Radiocarbon Age BP	85 ± 31

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email Gordon.Cook@glasgow.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *E. Dunbar*

Date :- 05/05/2015

Checked and signed off by :- *P. Nuyens*

Date :- 05/05/2015

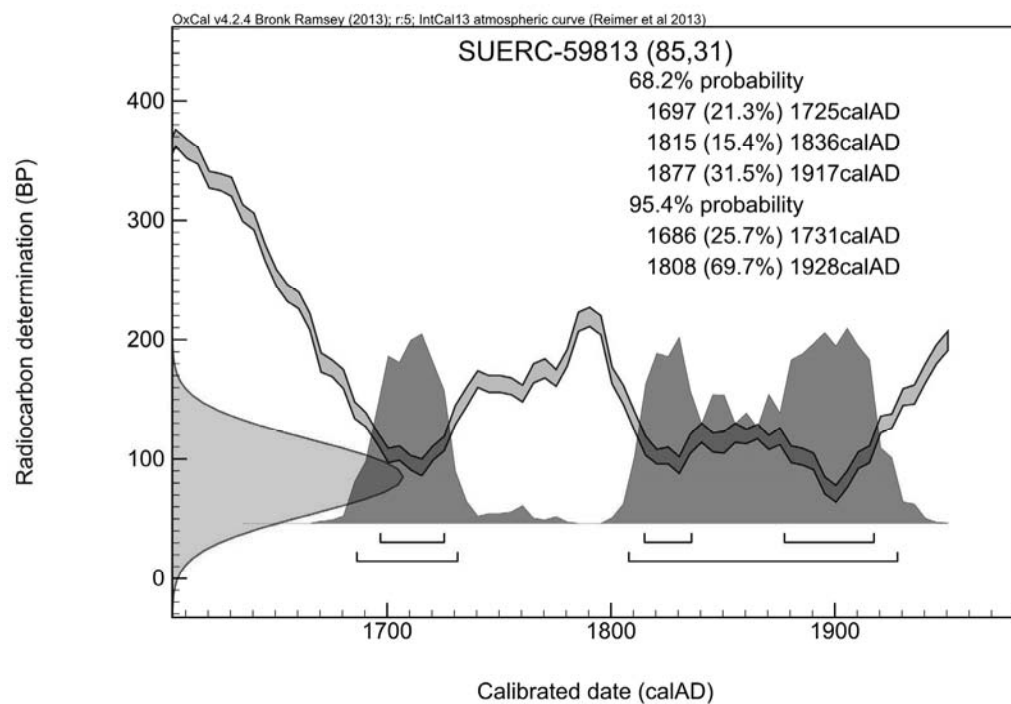


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC000598

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

05 May 2015

Laboratory Code	GU37135
Submitter	Nelleke van Asch ADC ArcheoProjecten Nijverheidsweg Noord 114 3812 PN Amersfoort The Netherlands
Site Reference	Riemst
Context Reference	4160473
Sample Reference	RIET-14-49
Material	Cremated bone

Result Failed: insufficient carbon.

N.B. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should quote the GU coding given above.

The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Checked and signed off by :-

P. Naylor

Date :- 05/05/2015



The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Bijlage 3 Resultaten ^{14}C -onderzoek macrorestenmonsters**Scottish Universities Environmental Research Centre**

Director: Professor R M Ellam
 Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
 East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
 Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

13 April 2015

Laboratory Code SUERC-59368 (GU37136)

Submitter Nelleke van Asch
 ADC ArcheoProjecten
 Nijverheidsweg Noord 114
 3812 PN Amersfoort
 The Netherlands

Site Reference Riemst
Context Reference 4160473
Sample Reference RIET-14-62

Material Charred seeds : Various species

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -24.0 ‰

Radiocarbon Age BP 2199 \pm 26

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email Gordon.Cook@glasgow.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *E. Dunbar*

Date :- 13/04/2015

Checked and signed off by :- *P. Naysmith*

Date :- 13/04/2015

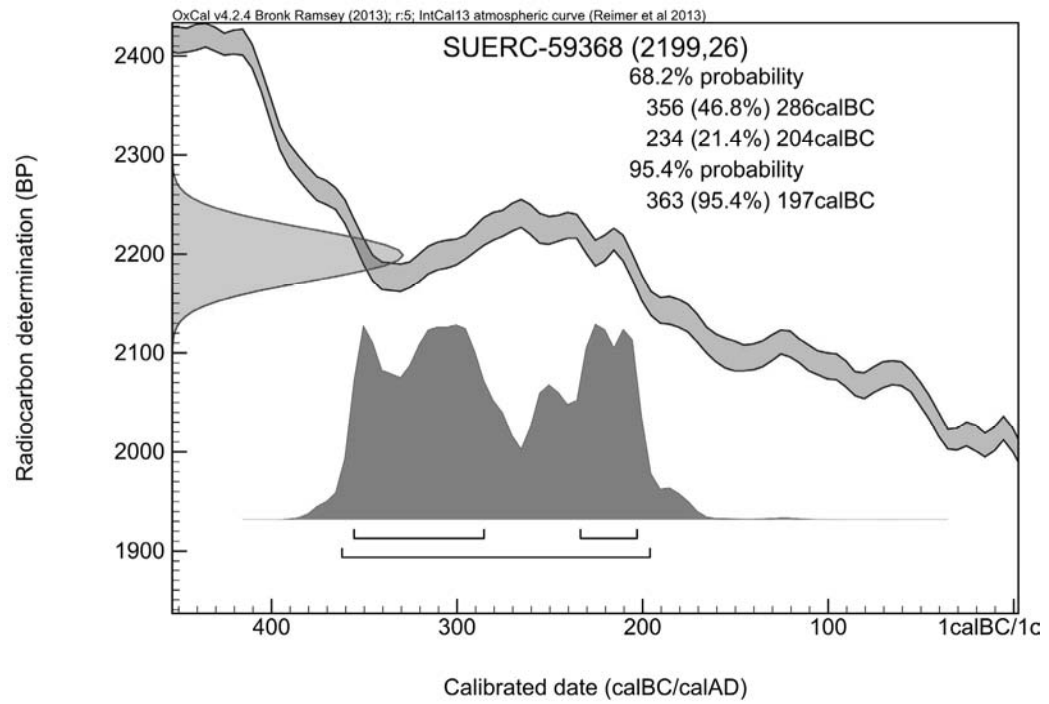


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot



**Scottish Universities Environmental Research Centre**

Director: Professor R M Ellam

Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK

Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

13 April 2015

Laboratory Code SUERC-59369 (GU37137)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Riemst
Context Reference 4160473
Sample Reference RIET-14-64

Material Charred seeds : Various species

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -19.8 ‰

Radiocarbon Age BP 2485 \pm 26

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email Gordon.Cook@glasgow.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *E. Dunbar*

Date :- 13/04/2015

Checked and signed off by :- *P. Naylor*

Date :- 13/04/2015

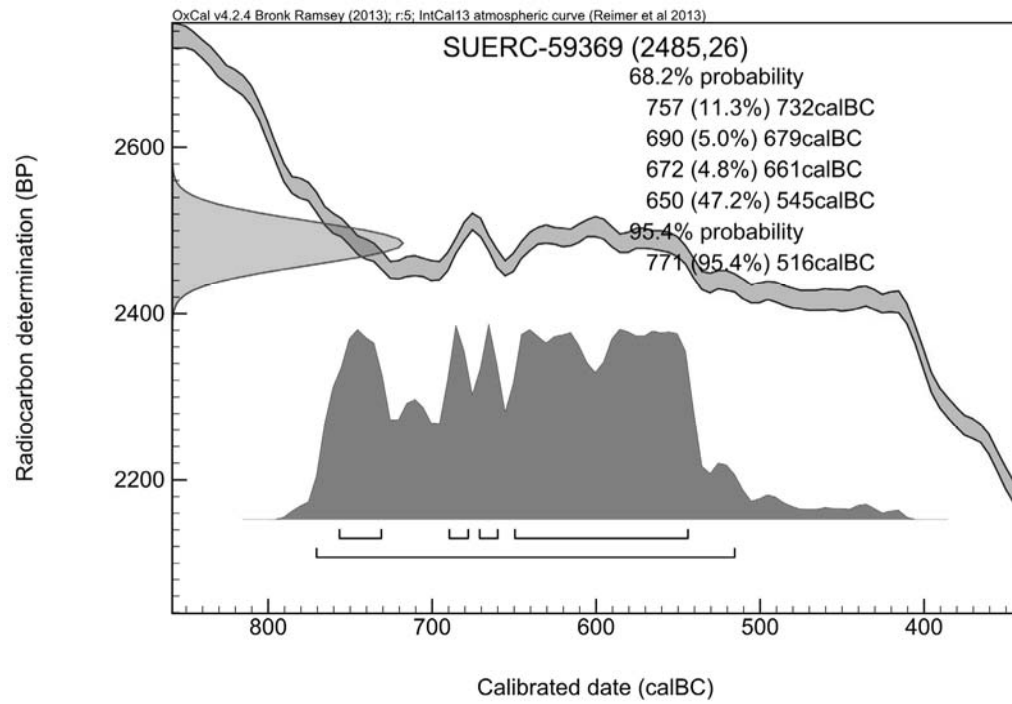


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot



**Scottish Universities Environmental Research Centre**

Director: Professor R M Ellam

Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK

Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

13 April 2015

Laboratory Code SUERC-59370 (GU37138)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Riemst
Context Reference 4160473
Sample Reference RIET-14-128

Material Charred seeds : Various species

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -23.6 ‰

Radiocarbon Age BP 2748 \pm 29

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email Gordon.Cook@glasgow.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *E. Dunbar*

Date :- 13/04/2015

Checked and signed off by :- *P. Naysmith*

Date :- 13/04/2015

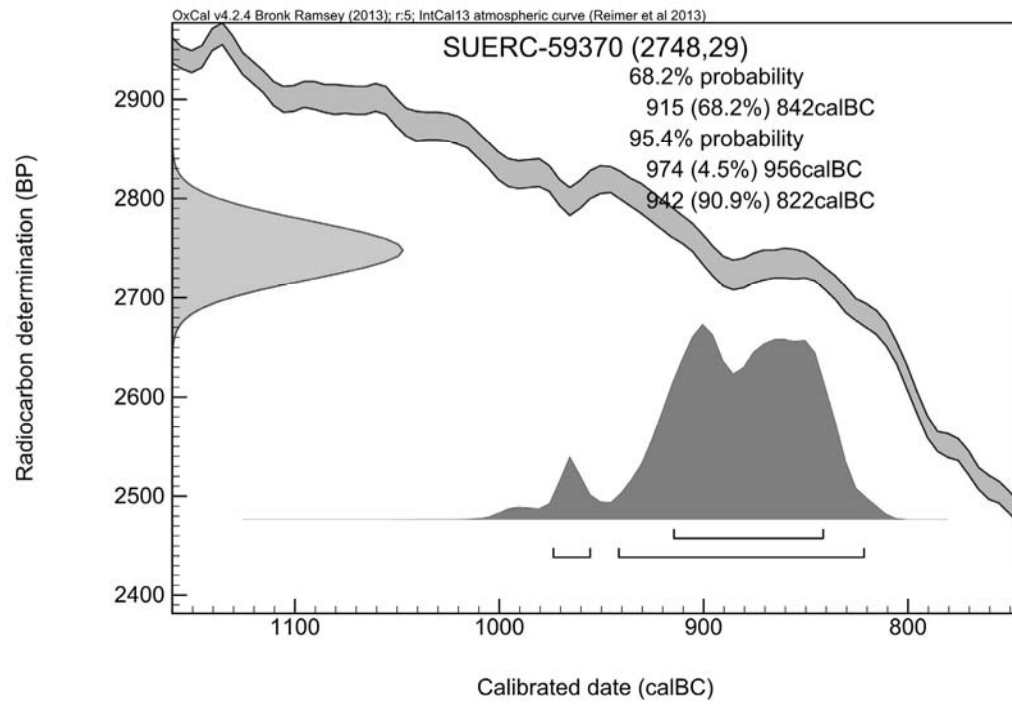


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot



**Scottish Universities Environmental Research Centre**

Director: Professor R M Ellam
 Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
 East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
 Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

13 April 2015

Laboratory Code SUERC-59371 (GU37139)

Submitter Nelleke van Asch
 ADC ArcheoProjecten
 Nijverheidsweg Noord 114
 3812 PN Amersfoort
 The Netherlands

Site Reference Riemst
Context Reference 4160473
Sample Reference RIET-14-192

Material Charred seeds : Various species

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -24.7 ‰

Radiocarbon Age BP 2872 \pm 29

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email Gordon.Cook@glasgow.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *E. Dunbar*

Date :- 13/04/2015

Checked and signed off by :- *P. Naylor*

Date :- 13/04/2015

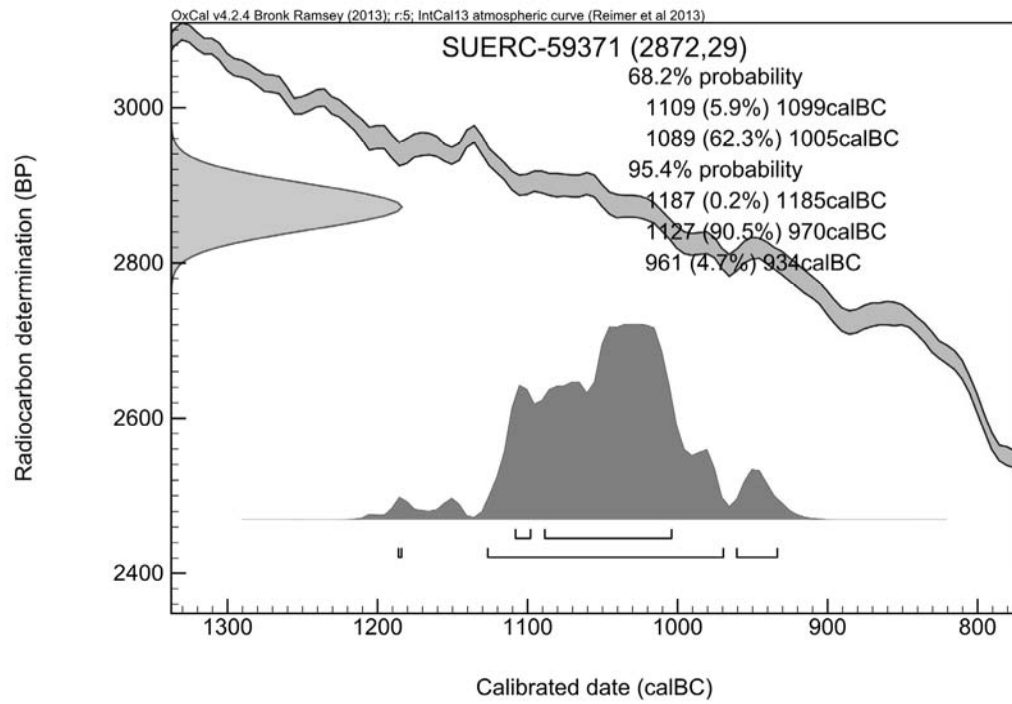


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot



Bijlage 4 Aardewerk

PUT NR.	VLAk	SPoor	VULLING	AARD SPOOR	VONDSNR	AANTAL	SOORT SCHERF	GEWICHT (G)	VORMGROEP	TYPE	VORM RAND	VERSIERD	APPLICATIES	WANDIKTE (MM)	VERSCHALING	GROOTTE VERSCHALING	BUITENKANT AFWERKING	BINNENKANT AFWERKING	ROLOPBouw	KLEUR OP DWARSDOORSNEDENDE	VERBRAND?	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BINNENZIJDE	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BUITENZIJDE	BEGINDATERING	EINDATERING	BIJZONDERHEDEN
9	1	388	1	kuil	174,001	7	wandscherf	486,6	II	25		nee	nee	8	chamotte + zand(?)	2	gepolijst + glad	glad	H- en N-voegen	ORR	nee	ja	nee	Late Bronstijd	Midden-IJzertijd	afkomstig van dezelfde pot; passen grotendeels aaneen; aankoecksel ongeveer ter plaatse van grootste buikomvang
9	1	388	1	kuil	174,001	5	wandscherf	96,3				nee	nee	9	chamotte, kwartsgruis+ zand	5 + 4	glad + verweerd	glad + verweerd	nee	OOO	ja	nee	nee	Late Bronstijd	Midden-IJzertijd	van dezelfde pot, hoewel niet aaneenpassend
9	1	388	1	kuil	174,001	1	wandscherf	4,5				nee	nee	9	chamotte, kwartsgruis + zand	1 + 5	glad + verweerd	glad + verweerd	nee	ORO	nee	nee	nee	Late Bronstijd	Midden-IJzertijd	van dezelfde pot als vorige record
9	1	388	1	kuil	174,001	1	wandscherf	18,1				nee	nee	7	chamotte, kwartsgruis + zand	3 + 4	gepolijst + glad	gepolijst + glad	nee	ORR/ RRR	nee	nee	nee	Late Bronstijd	Midden-IJzertijd	
9	1	388	1	kuil	174,001	1	huttenleem	12,1															Late Bronstijd	Midden-IJzertijd	datering op grond van associatie	
6	1	295	1	kuil	132,002	1	bodemscherf	85,6				nee		n.v.t.	chamotte + zand	3	ruw	glad, hobbelig	nee	ORO	nee	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	datering o.g.v. associatie
6	1	295	1	kuil	132,002	5	rand- en wandscherven	47,9	II	wsch. type 3b	A1	nee		5	chamotte + zand(?)	4	glad	glad	nee	ORR/ RRR	nee	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	scherven van dezelfde pot; zij passen ten dele aaneen; datering o.g.v. associatie
6	1	295	1	kuil	132,002	1	randscherf met randstandig bandoor	25,8			A2	nee		7	chamotte + zand	2	glad	glad	nee	ORR	nee	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	datering o.g.v. associatie; fragment van Henkeltasse (eventueel van van dezelfde pot als vorige record)

PUT NR.	VLAKE	SPOOR	VULLING	AARD SPOOR	VONDSNR	AANTAL	SOORT SCHERF	GEWICHT (G)	VORMGROEP	TYPE	VORM RAND	VERSIERD	APPLICATIES	WANDDIKTE (MM)	VERSCHRALING	GROOITE VERSCHRALING	BUITENKANT AFWERKING	BINNENKANT AFWERKING	ROLOPBOW	KLEUR OP DWARSDOORSNEDE	VERBRAND?	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BINNENZIJDE	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BUITENZIJDE	BEGINDATERING	EINDATERING	BIJZONDERHEDEN
6	1	295	1	kuil	132,002	3	rand- en wandscherven	168,2	II of III		A2		staftband met vingertop indrukken; vingertop indrukken kort onder de rand; gekerfde rand	11	chamotte + zand	4	ruw + verweerd	glad	nee	ORO	ja	ja	ja	Late Bronstijd	Late Bronstijd	niet-aaneenpassende scherven van dezelfde pot; deels poreus
6	1	295	1	kuil	132,002	3	wand- of bodemscherven	168,2		zeef		nee		6	chamotte + zand	1	glad	glad	nee	RRR	nee	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	Scherven van dezelfde zeef; datering o.g.v. associatie; gaatjes van binnen naar buiten aangebracht
6	1	295	1	kuil	132,002	2	gruis	3,7				nee		11	chamotte, kwartsgruis + zand	4 + 4	glad + glad, hobbelig + verweerd	glad + glad, hobbelig	nee	OOR	ja	ja	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	Scherven van dezelfde pot; datering mede op grond van associatie
6	1	295	1	kuil	132,002	2	bodemscherf	12,2				nee		4	zand		glad	glad	nee	OOO/ ORO	ja?	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	Scherven van dezelfde pot; datering mede op grond van associatie; aanzet van oor of knobbel zichtbaar
6	1	295	1	kuil	132,002	1	wandscherf	76,7				nee		10	chamotte + zand	4	glad + verweerd	glad + verweerd	N-voeg?	ORR	ja?	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	datering o.g.v. associatie; verbrand, want iets poreus en gezien verwerking?
6	1	295	1	kuil	132,002	2	wandscherf	115,5				nee		9	chamotte(?), kwartsgruis + zand(?)	3 + 3	ruw	ruw	nee	ORR	nee	ja	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	Scherven van dezelfde pot; datering o.g.v. associatie

PUT NR.	VLAKE	SPOOR	VULLING	AARD SPOOR	VONDSNR	AANTAL	SOORT SCHERF	GEWICHT (G)	VORMGROEP	TYPE	VORM RAND	VERSIERD	APPLICATIES	WANDDIKTE (MM)	VERSCHRALING	GROOTTE VERSCHRALING	BUITENKANT AFWERKING	BINNENKANT AFWERKING	ROLOPBOUW	KLEUR OP DWARSDOORSNEDEN	VERBRAND?	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BINNENZIJDE	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BUITENZIJDE	BEGINDATERING	EINDATERING	BIJZONDERHEDEN
5	1	295	1	kuil	132,002	1	wandscherf	59,6				nee		8	chamotte, kwartsgruis + zand	2 + 2	ruw	ruw	nee	ORR	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	datering o.g.v. associatie	
5	1	295	1	kuil	132,002	1	wandscherf	39,8				nee		13	indet.	?	ruw/verweerd	ruw/ verweerd	nee	?	?ja	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	datering o.g.v. associatie; vanwege natuurlijk aankoekele niet alle variabelen vaststelbaar
5	1	295	1	kuil	132,002	1	wandscherf	22,7				nee		8	chamotte	2	ruw	glad, hobbelig	nee	ORR	?ja	nee	nee	Late Bronstijd	Late Bronstijd	datering o.g.v. associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	randscherf	13,4	I	2a	A2	nee		11	chamotte	4	ruw	ruw	nee	OOO	ja	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	
4	1	146	1	kuil	69,003	1	randscherf	25,3	I	3b	A1	nee		9	chamotte	2	glad	glad	nee	ORR	nee	ja	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associaties; twee recent gebroken, aaneenpassende fragmenten
4	1	146	1	kuil	69,003	3	gruis	8,1																		
4	1	146	1	kuil	69,003	1	bodemscherf	168				?		niet meetbaar	chamotte + zand	6	ruw	ruw	nee	ORO	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	aan binnenzijde langs rand van pot concentrische schraapsporen; datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	2	wandscherf	78,2	II of III			nee		10	chamotte + zand	4	glad + verweerd	glad, hobbelig + ruw	N-voeg?	ORR	ja?	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	van dezelfde pot; datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	60,4				nee		9	chamotte + zand	3	glad, hobbelig, ruw + verweerd	glad, hobbelig	Z-voeg?	OOO/ ORO	ja	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	35,4				nee		8	chamotte	2	glad, hobbelig + verweerd	glad, hobbelig	nee	OOO/ ORO	ja	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie; vml. van dezelfde pot als vorige record

PUT NR.	VLAKE	SPOOR	VULLING	AARD SPOOR	VONDSNR	AANTAL	SOORT SCHERF	GEWICHT (G)	VORMGROEP	TYPE	VORM RAND	VERSIERD	APPLICATIES	WANDDIKTE (MM)	VERSCHRALING	GROOITE VERSCHRALING	BUITENKANT AFWERKING	BINNENKANT AFWERKING	ROLOPBOUW	KLEUR OP DWARSDOORSNEDEN	VERBRAND?	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BINNENZIJDE	VERKOOLD AANKOEKSEL AAN BUITENZIJDE	BEGINDATERING	EINDATERING	BIZONDERHEDEN
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	31,7				nee		10	chamotte + zand	3	glad	glad	nee	RRR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	6,8				nee		8	chamotte + zand	1	glad	gepolijst + glad	nee	ORO	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	4,7				nee		10	chamotte	2	glad + verweerd	ruw	nee	ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	7,7				nee		10	chamotte	3	glad + verweerd	glad	nee	ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	13,9				nee		7	chamotte + zand	2	glad	gepolijst + glad	nee	RRR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	21				nee		8	chamotte	3	glad	glad	nee	ORO	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	12,4				nee		14	chamotte	5	glad	ruw	nee	ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	5,8				nee		10	chamotte	5	glad	ruw	nee	ORO/ ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	5,7				nee		10	chamotte(?)	1	glad	glad	nee	ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	32				nee		12	chamotte + zand	5	glad, hobbelig	glad, hobbelig	N-voeg?	ORR/ RRR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	5,1				nee		8	chamotte + zand	2	glad	gepolijst + glad	nee	ORO	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	31,7				nee		12	chamotte + zand	4	glad	glad	nee	ORR/ RRR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	10,3				nee		10	chamotte + zand	2	glad + verweerd	ruw	nee	ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	16,1				nee		12	chamotte + zand	5	besmeten + verweerd	glad + verweerd	nee	ORR	nee	nee	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie
4	1	146	1	kuil	69,003	1	wandscherf	21,6	II of III		A2	indrukken op rand		8	chamotte + zand	3	glad	glad, hobbelig	nee	ORR	nee	ja?	nee	Vroege IJzertijd	Vroege IJzertijd	datering op grond van associatie

Bijlage 5 Vuursteen

put	vaknr	vaknr	spoornr	vulling	segment	vondstnr	context	aantal	type	gebroken?	verbrand?	cortex	type vuursteen	herkomst	gr.l. (cm)	gr.br. (cm)	gr.dikte (cm)	datering o.g.v. intrinsieke eigenschappen	datering op basis van associaties
4	0	3000	1	laag	51.001	laag	1	1	gekerfde en geretoucheerde kling	ja, distale uiteinde ontbreekt	nee	1-10	?	?	5	2,2	0,6		
6	1	291	1	kuil	125.002	kuil	1	1	afslagkern	nee	nee	71-80	?	tertiaire geologische context	3,6	5,3	2,5		Late Bronstijd-IJzertijd
4	1	3000	1	laag	44.001	laag	1	1	kling	nee	nee	51-60	Rijckholt-vuursteen	secundaire geologische context	9,5	4,7	1,7		
2	1	58	1	kuil	17.001	kuil	1	1	afslag	nee	nee	11-20	?	tertiaire geologische context	2,2	2,2	0,3		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd
2	1	58	1	kuil	17.001	kuil	1	1	afslag	nee	nee	31-40	?	tertiaire geologische context	3,7	2,2	1		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd
1	1	45	1	kuil	11.001	kuil	1	1	afslag	ja, distale uiteinde ontbreekt	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	2,4	2,7	0,4		Late Bronstijd-IJzertijd
1	1	45	1	kuil	11.001	kuil	1	1	afslag	nee	nee	51-50	Rijckholt-vuursteen	secundaire geologische context	4,4	3,9	0,9		Late Bronstijd-IJzertijd
4	1	311	1	kuil	124.001	kuil	1	1	afslagschrabber	ja	nee	31-40	?	tertiaire geologische context	2,9	2,2	0,8		Late Bronstijd-IJzertijd
4	1	311	1	kuil	124.001	kuil	1	1	afslag	ja, uiterste deel distale uiteinde ontbreekt	nee	1-10	Rijckholt-vuursteen	secundaire geologische context	4	3,9	0,8		Late Bronstijd-IJzertijd
4	1	150	0	greppel	50.002	greppel	1	1	afslag	nee	nee	1-10	Rijckholt-vuursteen	secundaire geologische context	2	1,7	0,4		Late Bronstijd-IJzertijd
2	1	58	1	kuil	24.002	kuil	1	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	1,5	1,5	0,8		
2	1	58	1	kuil	9.001	kuil	1	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	2,8	2,3	0,6		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd
2	1	58	1	kuil	9.001	kuil	1	1	kernvernieuwigingsafslag	nee	nee	21-30	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	3,6	2,4	0,8		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd
10	1	393	1	paalkuil	168.001	paalkuil	1	1	kloptsteen op kern	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	6,8	6,1	5		
0	0			geen gegevens	1.001	geen gegevens	1	1	geretoucheerde afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	8,3	5,5	1,5		
11	1	419	1	kuil	194.002	kuil	1	1	afslag van kloptsteen	nee	nee	0	?Rijckholt-vuursteen	?	6,6	4,6	1,6		Late Bronstijd
3	0	2000	1	laag	74.001	laag	1	1	boor op afslag	nee	nee	11-20	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	6,8	4	1		
4	1	309	1	kuil	103.002	kuil	1	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	6,4	5,1	3,3		Late Bronstijd-IJzertijd
2	1	196	6	recente verstoring	94.002	recente verstoring	1	1	afslagschrabber	nee	nee	0	lichtgrijs Belgisch	?	3,9	2,9	0,9		Vroege of Midden-IJzertijd
6	1	295	1	kuil	126.002	kuil	1	1	afslag	nee	nee	31-40	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	5	9,6	2,4		Late Bronstijd
6	1	295	1	kuil	126.002	kuil	1	1	afslagkern	nee	nee	31-40	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	3,6	4,7	3,7		Late Bronstijd
4	1	3000	1	laag	43.002	laag	1	1	schrabber op afslag of kling	ja, distale uiteinde aanwezig	nee	31-40	?	tertiaire geologische context	3,1	2,6	0,8		
9	1	388	1	kuil	159.003	kuil	1	1	afslag	nee	nee	31-40	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	4,9	4,5	1,7		Late Bronstijd

put	vaknr	vaknr	spoornr	vulling	segment	vondstnr	context	aantal	type	gebroken?	verbrand?	cortex	type vuursteen	herkomst	gr.l. (cm)	gr.br. (cm)	gr.dkte (cm)	datering o.g.v. intrinsieke eigenschappen	datering op basis van associaties
10	0		2000	1		165.001	laag	1	bilateraal geretoucheerde kling	nee?	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	9,1	2	0,5	Midden- of Laat-Neolithicum	
4	1		146	1		69.002	kuil	1	afslag	ja	ja, zwaar	0	?	?	2,6	3,5	0,7	Vroege of Midden-IJzertijd	
7	1		354	1	2	146.002	recente versterking	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	2	1,5	1,1		
4	1		146	1		58.003	kuil	1	afslag van geslepen <i>Flint-Ovalbeil</i>	nee	nee	0	lichtgrijs Belgisch	?	2,7	4,6	1,2	Vroege of Midden-IJzertijd	
4	1		146	1		58.003	kuil	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	3,2	3	1,4	Vroege of Midden-IJzertijd	
4	1		146	1		58.003	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rullen-vuursteen	?	1,9	2,7	0,6	Vroege of Midden-IJzertijd	
4	1		146	1		58.003	kuil	1	brok	ja	ja, zwaar	1-10	?	tertiaire geologische context	3,2	1,5	0,9	Vroege of Midden-IJzertijd	
4	1		146	1		58.003	kuil	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	0	?	tertiaire geologische context	2,5	1,3	0,7	Vroege of Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	secundaire geologische context	5	4,8	0,7	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	getand stuk	nee	nee	61-70	?	tertiaire geologische context	5,2	3,3	1,7	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	afslag	ja	ja, zwaar	1-10	?	tertiaire geologische context	1,4	1,3	0,3	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	afslag	ja	ja, matig	1-10	?	tertiaire geologische context	1	1,8	0,2	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	potlid	nee	ja	21-30	?	tertiaire geologische context	2,4	1,2	0,4	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	brok	ja	nee	0	?	?	1,6	1,4	0,9	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	afslag	nee	nee	31-40	?	tertiaire geologische context	1,4	1,3	0,4	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	brok	ja	ja, zwaar	0	?	?	1,5	0,8	0,3	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
2	1		58	1		22.001	kuil	1	werktuig indet. op afslag/kling	ja	nee	51-60	?	tertiaire geologische context	1,1	1,3	0,5	Late Bronstijd-Midden-IJzertijd	
11	1		430	1		191.002	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	3,5	4,5	2,3	Late Bronstijd-IJzertijd	
8	1		358	1	2	217.001	kuil	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	6,9	2,8	2,4		
8	1		358	1	2	217.001	kuil	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	4	2,3	0,8		
8	1		358	1	2	217.001	kuil	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	6,6	4,1	2,6		
8	1		358	1	2	217.001	kuil	1	geretoucheerd stuk	nee	nee	61-70	?	tertiaire geologische context	2,8	2	1,1		
1	1		45	1		11.001	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	3,9	5,9	1	Late Bronstijd-IJzertijd	
1	1		45	1		11.001	kuil	1	afslag	ja, uiterste distale uiteinde ontbreekt	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	5,2	3,2	0,7	Late Bronstijd-IJzertijd	
1	1		45	1		11.001	kuil	1	geretoucheerde afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	6,1	8,8	1,6	Late Bronstijd-IJzertijd	

put	vaknr	spoornr	vulling	segment	vondstnr	context	aantal	type	gebroken?	verbrand?	cortex	type vuursteen	herkomst	gr.l. (cm)	gr.br. (cm)	gr.dkte (cm)	datering o.g.v. intrinsieke eigenschappen	datering op basis van associaties
4	1	311	1		104.003	kuil	1	afslag	ja	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	2,4	2	0,6		Late Bronstijd-IJzertijd
9	1	388	1		176.003	kuil	1	afslag	nee	nee	21-30	Rijckholt-vuursteen	secundaire/tertiaire geologische context	1,8	2,9	1,1		Late Bronstijd
4	1	150	1		46.002	greppel	1	geretoucheerd stuk	nee	nee	71-80	?	tertiaire geologische context	2,8	2,1	1,7		Late Bronstijd-IJzertijd
2	0	2000	1		30.001	laag	1	geretoucheerde afslag/ kling	ja, mediaal fragment	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	2,4	1,8	0,3		
11	1	423	1		181.003	kuil	1	afslag	nee	nee	1-10	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	2	1,7	0,3		
3	1	225	1		76.001	kuil	1	afslag	ja	nee	11-20	Rijckholt-vuursteen	?tertiaire geologische context	3,7	2,1	0,7		Midden-Neolithicum-Late Bronstijd
3	1	225	1		76.001	kuil	1	afslag	ja, distale uiteinde ontbreekt	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	2,1	1,5	0,2		Midden-Neolithicum-Late Bronstijd
3	1	225	1		76.001	kuil	1	afslag/kling	ja, proximale uiteinde resteert	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	1	1,1	0,2		Midden-Neolithicum-Late Bronstijd
4	1	309	1		100.002	kuil	1	geretoucheerde afslag/ kling	ja, distale uiteinde ontbreekt	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	5,2	2,9	0,9		late Bronstijd-IJzertijd
4	1	146			65.002	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	2,6	3,6	0,8		Vroege of Midden-IJzertijd
4	1	146			65.002	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	6	2,1	1,2		Vroege of Midden-IJzertijd
8	1	368	1		212.002	kuil	1	afslag	ja, distale uiteinde ontbreekt	ja, matig	21-30	Rijckholt-vuursteen	tertiaire geologische context	2,6	1,9	0,4		IJzertijd
8	1	368	1		212.002	kuil	1	brok	ja	ja, zwaar	0	?	?	2,4	2,1	0,6		IJzertijd
2	1	92	4		63.003	kuil	1	natuurlijk stuk	n.v.t.	nee	100	?	tertiaire geologische context	3,8	3	1,5		Midden-IJzertijd
2	1	58	1		25.002	kuil	1	afslag/kling	ja, distale uiteinde ontbreekt	nee	0	?	tertiaire geologische context	2,4	1,6	0,5		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd
2	1	58	1		25.002	kuil	1	afslag	nee	nee	21-30	?	tertiaire geologische context	1	1,9	0,5		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd
8	1	359	1	1	148.001	kuil	1	afslag	nee	nee	0	Rijckholt-vuursteen	?	1,9	1,9	0,6		
9	1	203	1		213.001	kuil	1	kling	ja, uiterste distale uiteinde ontbreekt	nee	0	?	?	2,6	1	0,2		
2	1	58	1		26.002	kuil	1	afslag	nee	nee	0	?	?	1,2	1,7	0,4		Late Bronstijd-Midden-IJzertijd

Bijlage 6 Botanie

Algemeen		6264128192				
		alles verkoold				
		Analyse	Nee			
		Datering	Ja			
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest				
Granen						
<i>Avena sativa</i>	Haver	car				
<i>Cerealia indet.</i>	Granen	car (v)	22 frgm	19 frgm (klein)	2 + 16 frgm	3 + tt frgm
<i>Cerealia indet.</i>	Granen	aarspilfragment (v)		1 frgm		
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	v				
<i>Hordeum vulgare</i>	Gerst	car				
<i>Panicum miliaceum</i>	Pluimgierst	car/bloem				
<i>Secale cereale</i>	Rogge	car				
<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>aestivum</i>	Broodtarwe	car				
<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>spelta</i>	Spelttarwe	car				
<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>spelta</i>	Spelttarwe	kaf				
<i>Triticum dicoccum</i>	Emmertarwe	car (v)	15			
<i>Triticum dicoccum</i>	Emmertarwe	kaf (v)	1			
<i>Triticum monococcum</i>	Eenkoorn	car				
<i>Triticum monococcum</i>	Eenkoorn	kaf				
<i>Triticum</i> sp.	Tarwe	car				
Gebruiksplanten						
<i>Atropa belladonna</i>	Wolfskers	z				
<i>Cannabis sativa</i>	Hennep	z				
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	z				
<i>Isatis tinctoria</i>	Wede	v				
<i>Juniperus communis</i>	Jeneverbes	z				
<i>Linum usitatissimum</i>	Vlas	v				
<i>Linum usitatissimum</i>	Vlas	z				
<i>Reseda luteola</i>	Wouw	z				
<i>Rubia tinctorum</i>	Meekrap	steenvrucht				
Groenten en peulvruchten						
<i>Beta vulgaris</i>	Biet	zc				
<i>Lens culinaris</i>	Linze	z (v)	1,5		0,5	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	v				
<i>Pisum sativum</i>	Erwt	z				
<i>Portulaca oleracea</i>	Postelein	z				
<i>Spinacia oleracea</i>	Spinazie	v				
<i>Vicia faba</i>	Tuinboon	z				
<i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i>	Duiveboon	z				
<i>Vicia</i> sp.	Wikke	z				
Kruiden en specerijen						
<i>Aframomum melegueta</i>	Paradijskorrel					
<i>Anethum graveolens</i>	Dille	v				
<i>Anthriscus cerefolium</i>	Echte kervel (p)	v				
<i>Bifora radians</i> type	Koriander (p)	v				
<i>Borago officinalis</i>	Komkommerkruid (p)	v				
<i>Brassica nigra</i>	Zwarte mosterd	z				
<i>Carum carvi</i>	Echte karwij	v				
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	v				
<i>Petroselinum crispum</i>	Tuinpeterselie	v				
<i>Petroselinum segetum</i>	Wilde peterselie	v				
<i>Pimpinella anisum</i>	Anijs	v				
<i>Salvia officinalis</i>	Echte salie	v				

Algemeen		62	64	128	192
		alles verkoold			
		Analyse	Nee		
		Datering	Ja		
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest			
<i>Syzygium aromaticum</i>	Kruidnagel (p)				
<i>Verbena officinalis</i>	Ijzerhard	v			
Oliehoudende gewassen					
<i>Brassica rapa</i>	Raapzaad	z			
<i>Brassica nigra</i>	Zwarte mosterd	z			
<i>Camelina sativa</i>	Huttetut	z (v)	3		
<i>Camelina sativa</i>	Huttetut	stengel (v)	1		
<i>Cannabis sativa</i>	Hennep	z			
<i>Corylus avellana</i>	Hazelnoot	v			
<i>Juglans regia</i>	Walnoot	v			
<i>Linum usitatissimum</i>	Lijnzaad	z			
<i>Papaver somniferum</i>	Slaapbol	z			
<i>Sinapis arvensis</i>	Herik	z			
Fruit					
<i>Ficus carica</i>	Vijg	v			
<i>Fragaria vesca</i>	Bosaardbei	v			
<i>Malus domestica</i>	Appel	sk			
<i>Morus nigra</i>	Moerbei	v			
<i>Prunus avium</i>	Zoete kers (kriek)	sk			
<i>Prunus cerasus</i>	Zure kers	sk			
<i>Prunus domestica</i>	Pruim	sk			
<i>Prunus spinosa</i>	Sleedoorn	sk			
<i>Pyrus communis</i>	Peer	sk			
<i>Ribes rubrum</i>	Aalbes	sk			
<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	sk			
<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam	sk			
<i>Rubus idaeus</i>	Framboos	sk			
<i>Sambucus nigra</i>	Vlierbes	sk			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Bosbes	z			
<i>Vitis vinifera</i>	Druif/krent/rozijn	z			
Sier- en symboolplanten					
<i>Buxus sempervirens</i>	Palmboompje	takjes + blad			
<i>Physalis alkekengi</i>	Lampionplant	z			
Akkers/moestuinen					
<i>Aethusa cynapium</i>	Hondspeterselie	v			
<i>Agrostemma githago</i>	Bolderik	z			
<i>Anagallis arvensis</i>	Guichelheil	z			
<i>Aphanes arvensis</i>	Grote leeuwenklauw	v			
<i>Arnoseris minima</i>	Korensla	v			
<i>Atriplex patula/prostrata</i>	Uitstaande-/spiesmelde	v			
<i>Bromus secalinus</i>	Dreps	car			
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	v			
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	v (v)	7	9	2
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	v (o)		8	1
<i>Chenopodium murale</i>	Muurganzenvoet	v			
<i>Chenopodium polyspermum/ficifolium</i>	Korrelganzenvoet/ Stippelganzenvoet	v			
<i>Chenopodium sp.</i>	Ganzenvoet	v			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hanenpoot	car (v)		9	10
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Kroontjeskruid	v			
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluwtong	v			
<i>Fumaria officinalis</i>	Gewone duivenkervel	v			

Algemeen		62	64	128	192
		alles verkoold			
		Analyse	Nee		
		Datering	Ja		
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest			
<i>Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit</i>	Gespleten/Dauw-/Gewone	v			
	hennepnetel				
<i>Lamium purpureum</i>	Paarse dovenetel	v			
<i>Linaria arvensis</i>	Blauwe leeuwenbek	z			
<i>Oxalis stricta/corniculata</i>	Klaverzuring	z			
<i>Papaver rhoeas/dubium</i>	Grote/Bleke klaproos	z			
<i>Persicaria</i> sp	Duizendknoop	v (v)			1
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Beklierde duizendknoop	v			
<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	v			
<i>Ranunculus arvensis</i>	Akkerboterbloem	v			
<i>Ranunculus sardous</i>	Behaarde boterbloem	v			
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Knopherik	z			
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Knopherik	vruchtdoos			
<i>Rorippa sylvestris</i>	Akkerkers	z			
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	v (v)	1	2	
<i>Scleranthus annuus</i>	Eenjarige hardbloem	bd			
<i>Setaria verticillata</i>	Kransnaalbaar	bd			
<i>Sinapis arvensis</i>	Herik	z			
<i>Solanum nigrum</i>	Zwarte nachtschade	z			
<i>Sonchus arvensis</i>	Aktermelkdistel	v			
<i>Sonchus asper</i>	Gekroesde melkdistel	v		1 (o)	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Gewone melkdistel	v			
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie	z			
<i>Stachys arvensis</i>	Akkerandoorn	v			
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	z (v)	1		
<i>Thlaspi arvense</i>	Witte krodde	z			
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel	v			
<i>Valerianella dentata</i>	Getande veldsla	v			
<i>Vicia hirsuta</i>	Ringelwikke	z			
<i>Viola</i> sp.	Viooltje	z			
Ruderales en betreden plaatsen					
<i>Anthemis arvensis</i>	Valse kamille	v			
<i>Anthemis cotula</i>	Stinkende kamille	v			
<i>Arctium</i> sp.	Klit	v			
<i>Artemisia</i> sp.	Alsem	v			
<i>Atriplex</i> sp.	Melde	z			
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Herderstasje	z			
<i>Carduus</i> cf. <i>crispus</i>	Kruldistel	v			
<i>Cirsium arvense/palustre</i>	Akkerdistel/Kale jonker	v			
<i>Conium maculatum</i>	Gevlekte scheerling	v			
<i>Coronopus squamatus</i>	Grove varkenskers	v			
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	v			
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	v			
<i>Hyoscyamus niger</i>	Bilzenkruid	z			
<i>Lamium</i> sp.	Dovenetel	v			
<i>Lapsana communis</i>	Akkerkool	v			
<i>Malva sylvestris</i>	Groot kaasjeskruid	v			
<i>Malva pusilla</i>	Rond kaasjeskruid	v			
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	z			
<i>Plantago major</i>	Grote weegbree	z			
<i>Poa annua</i>	Straatgras	car			
<i>Polygonum aviculare</i>	Gewoon varkensgras	v			

Algemeen		62	64	128	192
		alles verkoold			
		Analyse	Nee		
		Datering	Ja		
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest			
<i>Potentilla anserina</i>	Ganzerik	v			
<i>Rumex crispus</i> type	Krulzuring type	v			
Grasland					
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	v?			
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Geknikte vossestaart	car			
<i>Bromus</i> sp.	Dravik	car			
<i>Calamagrostis canescens</i>	Hennegras	car			
<i>Campanula</i> sp.	Klokje	z			
<i>Danthonia decumbens</i>	Tandjesgras	car			
<i>Daucus carota</i>	Wilde peen	v			
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewone margriet	v			
<i>Plantago media</i>	Ruige weegbree	z			
<i>Poa pratensis/trivialis</i>	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras	car			
Poaceae indet.	Grassen	car			
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	v			
<i>Ranunculus acris/repens</i>	Scherpe/Kruijpende boterbloem	v (v)		1	
<i>Ranunculus flammula</i>	Egelboterbloem	v			
<i>Rumex crispus</i> type	Krulzuring type	v			
<i>Silene flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem	z			
<i>Taraxacum officinale</i>	Paardebloem	v			
Schorren/kwelders					
<i>Agrostis</i> sp.	Struisgras	car			
<i>Aster tripolium</i>	Zulte	v			
<i>Atriplex</i> sp.	Melde	v			
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Heen	v			
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	Fijn goudschem	v			
<i>Carex oederi</i> type	Geelgroene zegge type	v			
Foraminiferae, <i>Balticammina psuedomacrescens</i>	Foraminiferen	schelpjes			
Foraminiferae, <i>Jadammina macrescens</i>	Foraminiferen	schelpjes			
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid	z			
<i>Juncus gerardi</i>	Zilte rus	z			
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	v			
<i>Puccinellia distans</i>	Kweldergras	car			
<i>Ranunculus sardous</i>	Behaarde boterbloem	v			
<i>Sagina nodosa</i>	Sierlijke vetmuur	z			
<i>Salicornia</i> sp.	Zeekraal	z			
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Ruwe bies	v			
<i>Spergularia salina</i>	Zilte schijnspurrie	z			
<i>Suaeda maritima</i>	Klein schorrenkruid	v			
<i>Triglochin maritima</i>	Schorrenzoutgras	v			
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Reukloze kamille	v			
Heide/veen					
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	z			
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	blad			
<i>Cenococcum geophilum</i>		scl			
<i>Drepanocladus</i> spp.	Sikkelmos	tak + blad			
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	v			
<i>Scorpidium scorpioides</i>	Rood schorpioenmos	tak + blad			

Algemeen		62	64	128	192
		alles verkoold			
		Analyse	Nee		
		Datering	Ja		
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest			
<i>Sphagnum</i> spp.	Veenmos	tak + blad			
Natte struwelen					
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	vk			
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	vks			
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	v			
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	mk			
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	mks			
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	vk			
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	vks			
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	v			
<i>Betula</i> sp.	Berk	v	1 (o)		
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	mk			
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	mks			
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	knopschub			
<i>Moehringia trinervia</i>	Drienerfmuur	z			
<i>Salix</i> sp.	Wilg	knop			
<i>Salix</i> sp.	Wilg	calyptra			
<i>Sambucus ebulus</i>	Kruidvlier	sk			
<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier	sk			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Bosbies	v			
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knopig helmkruid	z			
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	z			
<i>Viburnum opulus</i>	Gelderse roos	sk			
Oeverplanten					
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree	z			
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree	v			
<i>Apium inundatum</i>	Ondergedoken	v			
	moerasscherm				
<i>Apium nodiflorum</i>	Groot moerasscherm	v			
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	v			
<i>Bidens tripartita</i>	Veerdelig tandzaad	v			
<i>Carex acuta/nigra</i> type	Scherpe zegge type	v			
<i>Carex hirta /riparia</i> type	Ruige/Oeverzegge type	v			
<i>Carex otrubae/vulpina</i> type	(Valse) voszegge type	v			
<i>Carex</i> sect. <i>Acutae</i>		v			
<i>Carex</i> sp.	Zegge	v			
<i>Chenopodium glaucum/rubrum</i>	Zeegroene/rode ganzevoet	v			
<i>Cladium mariscus</i>	Galigaan	v			
<i>Eleocharis palustris/uniglumis</i>	Gewone/Slanke waterbies	v			
<i>Erigeron annuus</i>	Zomerfijnstraal	v			
<i>Galium</i> sp.	Walstro	v			
<i>Glyceria aquatica</i>	Liesgras	car			
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras	car			
<i>Glyceria maxima/notata</i>	Liesgras/stomp vlotgras	car			
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Moerasdroogbloem	v			
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewone waternavel	v			
<i>Juncus articulatus/acutiflorus</i>	Zomprus/Veldrus	z			
<i>Juncus articulatus/acutiflorus</i>	Zomprus/Veldrus	z			
<i>Juncus</i> sp.	Rus	z			
<i>Luzula</i> sp.	Veldbies	z			
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	v			
<i>Lysimachia</i> sp.	Wederik	z			

Algemeen		62	64	128	192
		alles verkoold			
		Analyse	Nee		
		Datering	Ja		
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest			
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	z			
<i>Mentha aquatica/arvensis</i>	Watermunt/Akkermunt	v			
<i>Myosotis</i> sp.	Vergeet-mij-nietje	v			
<i>Oenanthe aquatica</i>	Watertorkruid	v			
<i>Oenanthe</i> cf. <i>croata</i>	Dodemansvingers	v			
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel	v			
<i>Poa palustris</i>	Moerasbeemdgras	car			
<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem	v			
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	v			
<i>Rorippa palustris</i>	Moeraskers	z			
<i>Rumex acetosa</i> type	Veldzuring type	v			
<i>Rumex conglomeratus</i>	Kluwenzuring	v			
<i>Rumex hydrolapathum</i> type	Waterzuring type	v			
<i>Rumex maritimus</i>	Goudzuring	v			
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Mattenbies	v			
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Ruwe bies	v			
<i>Scrophularia</i> sp.	Helmkruid	z			
<i>Senecio</i> sp.	Kruiskruid	v			
<i>Sparganium</i> sp.	Egelskop	sk			
<i>Spergularia rubra</i>	Rode schijnspurrie	z			
<i>Typha angustifolia</i>	Kleine lisdodde	z			
<i>Typha latifolia</i>	Grote lisdodde	z			
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	v	1 (o)		
<i>Valeriana officinalis</i> sl.	Valeriaan	v			
Waterplanten					
<i>Callitriche</i> sp.	Sterrenkroos	v			
<i>Chara</i> sp.	Kranswier	o			
<i>Lemna</i> sp.	Eendekroos	urntje			
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad	z			
<i>Nuphar lutea</i>	Gele plomp	z			
<i>Nymphaea alba</i>	Witte waterlelie	z			
<i>Potamogeton</i> sp.	Fonteinkruid	v			
<i>Ranunculus</i> subgen. <i>Batrachium</i>	Waterranonkel	v			
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid	v			
<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge	z			
<i>Zannichellia palustris</i>	Zittende zannichellia	v			
Waterfauna					
Acari	Mijten				
Bryozoa, <i>Cristatella mucedo</i>	Mosdierpjes				
Bryozoa, <i>Lophopus cristallinus</i>	Mosdierpjes				
Bryozoa, <i>Plumatella</i>	Mosdierpjes				
Cladocera, <i>Daphnia</i> sp.	Watervlooien				
Coleoptera	Kevers				
Gastropoda indet.	Slakken				
Gastropoda, <i>Bithynia</i> sp.	Diepslak				
Ostracoda	Mosselkreeftjes				
Pisces	Vissen				
<i>Piscicola geometra</i>	Bloedzuiger				
Poriferae	Zoetwater sponzen				
Schelpen					
Trichoptera	Waterjuffers	cocon			

Algemeen			62	64	128	192
			alles verkoold			
			Analyse	Nee		
			Datering	Ja		
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest				
Diversen						
Indeterminatae	Onbekend		1			
Brassicaceae indet.	Kruisbloemigen	z				
Fabaceae indet.	Vlinderbloemigen	z				
Apiaceae indet.	Schermbloemigen					
Amarantaceae indet.	Ganzenvoetfamilie					
Caryophyllaceae indet.	Anjerfamilie					
Polygonaceae indet.	Duizendknoopfamilie					
<i>Agrostis</i> sp.	Struisgras	car				
<i>Trifolium</i> sp.	Klaver	z				
<i>Veronica</i> sp.	Ereprijs	z				
<i>Potentilla</i> sp.	Ganzerik	v				

car = caryopsis

mk = mannelijke katje

mks = mannelijke katschub

o = oogonia

scl = sclerotia

sk = steenkern

v = vrucht

vk = vrouwelijk katje

vks = vrouwelijke katschub

z = zaad

Bijlage 7 Methoden en technieken inhumatiegraven

Voor de determinatie van menselijk skeletmateriaal zijn standaard methoden en technieken opgesteld. Deze methoden en technieken worden gebruikt om het geslacht, de leeftijd bij overlijden en de lichaamslengte te bepalen en om een uitspraak te doen over de staat van het gebit van het overleden individu.

Daarnaast wordt het hele skelet bekeken voor de constatering op botveranderingen die kunnen duiden op ziekteverschijnselen. Aan de hand van deze factoren is het mogelijk om een uitspraak te doen over de samenstelling van het grafveld en de sociale positie van de overleden individuen die in het grafveld begraven lagen.

De meest gangbare methoden en technieken voor de determinatie van menselijk skeletmateriaal zijn gecombineerd tot een standaard methode. Deze standaard methode wordt ook wel 'Barge's Antropologica' of het 'groene boekje' genoemd.¹⁶⁶ Naast de standaard methoden en technieken voor de determinatie van menselijk skeletmateriaal zijn er enkele andere methoden en technieken ter beschikking, maar van velen is de betrouwbaarheid nog onder discussie. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van Barge's Antropologica en enkele aanvullende methoden (zie hieronder) om de leeftijd bij overlijden en het geslacht te kunnen bepalen indien er te weinig materiaal beschikbaar is voor een determinatie aan de hand van de standaard methode.

7.1 Conservering

De mate van conservering heeft een grote invloed op de determinatiemogelijkheden. In de meest gunstige omstandigheden is het skelet volledig, zijn de individuele botten niet gefragmenteerd en is de cortex (de wand van het bot) onbeschadigd. In het slechtste geval is het botmateriaal zo ver vergaan dat er slechts een lijksilhouet over is.

De conservering van het materiaal is bij determinatie in vier categorieën opgedeeld:

- Goed: de cortex van het bot is onbeschadigd en het materiaal is niet of amper gefragmenteerd
- Gemiddeld: De cortex ontbreekt gedeeltelijk en het materiaal is gefragmenteerd
- Matig: De cortex ontbreekt gedeeltelijk of geheel, het materiaal is sterk gefragmenteerd en de broze delen van het skelet zijn deels of volledig vergaan.
- Slecht: het materiaal is compleet vergaan en/of verpulverd. Er is geen determinatie meer mogelijk.

Om een beeld te krijgen van de compleetheid van het materiaal, wordt er per individu een inventaris bijgehouden van welke lichaamsdelen er aanwezig en afwezig zijn. Per individu worden de aanwezige lichaamsdelen gemarkeerd in een basis afbeelding van het skelet.¹⁶⁷ De aanwezige delen worden zwart gemarkeerd en de aanwezige maar zeer sterk gefragmenteerde delen worden grijs gemarkeerd. De afwezige delen blijven wit.

7.2 Geslacht

Het geslacht wordt bepaald aan de hand van 10 kenmerken aan het bekken, 4 kenmerken aan de onderkaak en 11 kenmerken aan de schedel. Elk kenmerk krijgt een positieve (mannelijke) of negatieve (vrouwelijke) score, welke per lichaamsonderdeel worden berekend (sommige kenmerken wegen zwaarder dan andere) tot één uitkomst. Aan de hand van de uitkomst van het bekken, de onderkaak en de schedel wordt het geslacht vastgesteld. Het bekken is het meest bepalend voor de definitieve geslachtsbepaling. De onderkaak wordt alleen als aanvullende geslachtsindicator gebruikt omdat de Nederlandse onderkaak vaak erg mannelijk is.¹⁶⁸

Bij de geslachtsdeterminatie in dit onderzoek worden de uitkomsten tussen de -0,5 en de 0,5 als onbetrouwbaar beschouwd.

Het bekken en de schedel zijn niet altijd meer aanwezig. In dat geval kan er gekeken worden naar de robuustheid van het lichaam om te bepalen of het om een mannelijk of een vrouwelijk individu gaat. Omdat dit een relatieve methode is zal de geslachtsbepaling op basis van de robuustheid van het lichaam met een vraagteken worden aangeduid om aan te geven dat de geslachtsbepaling waarschijnlijk, maar niet zeker is.

¹⁶⁶ Maat & Mastwijk 2005.

¹⁶⁷ Zie afb. 15.4 en 15.5 in hoofdstuk 15.

¹⁶⁸ Maat & Mastwijk 2005: 10.

Bij onvolwassen individuen is het niet mogelijk om het geslacht vast te stellen. De geslachtskenmerken ontwikkelen zich gedurende de ontwikkeling van het lichaam. Pas als het lichaam volgroeid is, is het mogelijk om het geslacht te bepalen. Onvolwassen individuen lijken daarom altijd vrouwelijk te zijn.

7.3 Leeftijd bij overlijden

Onder volwassen individuen worden individuen vanaf 20 jaar oud verstaan. Rond het twintigste levensjaar is het menselijk lichaam namelijk volledig volgroeid.

De leeftijd bij overlijden van onvolwassen individuen is vaak nauwkeuriger en betrouwbaarder dan de leeftijd bij overlijden van volwassenen, omdat het lichaam van onvolwassen individuen nog in ontwikkeling is. Vele ontwikkelingsstadia kunnen nauwkeurig gekoppeld worden aan een leeftijd, maar er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat de gezondheid van een individu de ontwikkelingssnelheid van het lichaam kan beïnvloeden.

De leeftijd bij overlijden van onvolwassen individuen (jonger dan 20 jaar) kan op vier manieren worden vastgesteld. Waar mogelijk worden deze methoden gecombineerd. De leeftijd van onvolwassen individuen wordt bepaald door te kijken naar de doorbraak van de gebitselementen¹⁶⁹, naar de fusering van de verschillende skeletonderdelen van de schedel, de wervelkolom en het bekken¹⁷⁰, naar de lengte van de lange beenderen met of zonder gewrichtsuitenden (zonder epifyseschijven)¹⁷¹ en naar de fusering van de uiteinden (epifyseschijven) van de lange beenderen.¹⁷²

De leeftijd bij overlijden van volwassenen (boven de 20 jaar) is bepaald aan de hand van de complexe methode¹⁷³, dat wil zeggen, door middel van een combinatie van vier methoden voor de bepaling van de leeftijd bij overlijden.¹⁷⁴ De leeftijd bij overlijden is bepaald aan de hand van de slijtage op het schaambeentje, de vergroeiing van de schedelnaden en de poreusheid van de proximale opperarm en het proximale dijbeen.¹⁷⁵ De complexe methode is de meest gangbare methode voor de determinatie van de leeftijd bij overlijden van volwassenen in Nederland. Indien er te weinig materiaal beschikbaar is om tot een leeftijd bij overlijden te komen aan de hand van de complexe methode, is er ter aanvulling ook gekeken naar de degeneratieve veranderingen in het darmbeen.¹⁷⁶ Deze laatste methode wordt de laatste jaren als betrouwbare methode beschouwd om een leeftijd bij overlijden te bepalen en wordt vaak ter aanvulling op de complexe methode toegepast. Het darmbeen blijft vaak beter bewaard dan de lichaamsdelen die benodigd zijn voor de complexe methode. Bij een slechte conservering zijn de degeneratieve veranderingen in het darmbeen vaak de enige leeftijdsindicator. De concluderende leeftijdsrange aan de hand van de degeneratieve veranderingen in het darmbeen is kleiner dan de leeftijdsrange aan de hand van de complexe methode. De uitkomst van de twee verschillende methoden komen meestal overeen, maar de complexe methode wordt als meest betrouwbaar geacht.

Het stadium van de degeneratieve veranderingen in het darmbeen wordt bij elk individu genoteerd, maar zal alleen in de concluderende resultaten worden opgenomen indien de complexe methode geen resultaten oplevert.

Bij de determinatie van de leeftijd bij overlijden moet rekening gehouden worden met het feit dat elk individu zich in een ander tempo ontwikkelt en dat een leeftijdsbepaling dus altijd iets kan afwijken van de echte leeftijd.

De concluderende leeftijd bij overlijden per individu valt altijd binnen een leeftijdsrange.¹⁷⁷ Per individu wordt het gemiddelde van deze leeftijdsrange gebruikt om de totale gemiddelde leeftijd bij overlijden te bepalen. Bij een leeftijdsrange van bijvoorbeeld 20-40 jaar wordt een leeftijd van 30 jaar gebruikt om de gemiddelde leeftijd van de onderzochte populatie te berekenen. Bij een leeftijdsoverzicht per 10 jaar zou een individu van 20-40 jaar oud dus worden ingedeeld in de categorie van 30-40 jaar.

¹⁶⁹ Ubelaker 1978; WEA 1980.

¹⁷⁰ Maat & Mastwijk 1995; Rauber Kopsch 1952; Wolff-Heidegger 1954.

¹⁷¹ Maresh 1955.

¹⁷² Brothwell 1981; WEA 1980.

¹⁷³ De complexe methode is een onderdeel van Barge's Antropologica

¹⁷⁴ Maat & Mastwijk 2005: 12.

¹⁷⁵ Acsádi & Nemeskéri 1970; Broca 1875; Nemeskéri, Harsányi and Acsádi 1960; Sjøvold 1975; WEA 1980.

¹⁷⁶ Lovejoy, Meindl, Pryzbeck, Mensforth 1985.

¹⁷⁷ Bijvoorbeeld 5-8 of 20-40 jaar

7.4 Lichaamslengte

De lichaamslengte van een individu is deels erfelijk bepaald, maar ook afhankelijk van de leefomstandigheden.¹⁷⁸ Hoe beter de leefomstandigheden, bijvoorbeeld een vitaminerijke voeding en lichte arbeid, hoe langer iemand kan worden. Daarom kan de lichaamslengte een bijdrage leveren aan de bepaling van de sociale status van de begraven individuen.

Er zijn twee methoden voor de berekening van de lichaamslengte van een individu. Bij beide methoden wordt de lengte van de lange beenderen gemeten. Deze lengte(s) worden verwerkt in een formule om zo tot een lichaamslengte te komen. De eerste methode voor de berekening van de lichaamslengte is de methode van Trotter (en Gleser).¹⁷⁹ Deze methode is bruikbaar voor de berekening van de lichaamslengte van zowel mannen als vrouwen en kent een correctie factor voor de leeftijd bij overlijden van een individu. De tweede methode voor de berekening van de lichaamslengte is de methode van Breitinger.¹⁸⁰ Deze methode is alleen te gebruiken voor mannen en vergt deels andere maten van de lange beenderen dan de methode van Trotter (en Gleser).¹⁸¹

7.5 Ziekteverschijnselen

Botveranderingen die kunnen duiden op ziekteverschijnselen zijn misschien wel de meest belangrijke factoren voor het bepalen van de sociale positie van een bevolkingsgroep. Er zijn verschillende categorieën ziekteverschijnselen: traumata, infectieziekten, deficiëntieziekten, degeneratieve gewrichtsaandoeningen, overige ziekteverschijnselen en anomalieën.

Elke soort ziekteverschijnselen zegt iets over de gezondheid en daarmee de sociale positie van de bevolkingsgroep.

Trauma

Onder trauma worden over het algemeen botbreuken verstaan, maar ook andere vervormingen aan het bot welke het gevolg zijn van knelling of een harde klap. In de meeste gevallen worden geheelde botbreuken teruggevonden, maar het is ook mogelijk dat een individu is overleden als gevolg van de breuk, in welk geval de breuk een scherpe rand heeft. Als een botbreuk gezet en gespalkt wordt kan deze zo mooi helen dat er weinig van de oorspronkelijke breuk te zien is. Ongezette of ongespalkte breuken kunnen scheef groeien en zijn vaak een stuk beter te herkennen.¹⁸²

Infectieziekten

Infectieziekten kunnen het lichaam binnentreden via lichamelijk contact, via voedsel of door inhalatie.¹⁸³ De meeste infectieziekten blijven in het zachte weefsel van het lichaam en blijven daardoor archeologisch onzichtbaar. Enkele infectieziekten manifesteren zich wel al in een vroeg stadium in het skelet.¹⁸⁴

Deficiëntieziekten

Deficiëntieziekten zijn ziekten als gevolg van een tekort aan voedingsmiddelen of andere belangrijke bestanddelen die men nodig heeft om normaal te kunnen leven. De aan- of afwezigheid van deficiëntieziekten is daarom een zeer geschikte factor om uitspraak te kunnen doen over de sociale positie van een bevolkingsgroep.¹⁸⁵

Degeneratieve gewrichtsaandoeningen

Er zijn drie soorten degeneratieve gewrichtsaandoeningen: *perifere osteoartrose* of POA (artrose in alle gewrichten behalve in de wervelkolom), *vertebrale osteoartrose* of VOA (artrose in de onderlinge articulatievlakken van de wervelkolom) en de *degenerative disc disease* of DDD (slijtage en botreactie in de tussenwervelschijven).¹⁸⁶

178 Baetsen 2001: 36; Maat 2003: 62.

179 Trotter 1970; Trotter & Gleser 1958.

180 Breitinger 1937.

181 Maat & Mastwijk 2005: 13.

182 Baetsen 2001: 51.

183 Ortner 2003: 179.

184 Ortner & Putschar 1981.

185 Ortner & Putschar 1981; Maat & Mastwijk 2005: 15.

186 Rogers & Waldron 1995.

Alle drie de gewrichtsaandoeningen zijn deels gerelateerd aan leeftijd: gewrichten slijten als gevolg van het gebruik van de gewrichten. De intensiteit van het gebruik van de gewrichten en de belasting van de gewrichten bepaald hoe snel de gewrichtsslijtage optreedt. Over het algemeen treedt bij iedereen boven de 40 jaar gewrichtsslijtage op.¹⁸⁷

Overige ziekteverschijnselen

Overige ziekteverschijnselen zijn ziekten die niet aan één van de andere ziektecategorieën zijn toe te schrijven, doordat er geen duidelijke oorzaak van de ziekte is, of omdat de oorzaak van de ziekte verschilt van de ziekten uit de andere categorieën.

Anomalieën

Anomalieën zijn (meestal aangeboren) afwijkingen waar een individu over het algemeen geen last van heeft. Sommige van deze anomalieën zijn overerfbaar.¹⁸⁸

7.6 Gebitsstatus

De aan- of afwezigheid van gebitselementen kan iets zeggen over de gezondheid van het gebit. Bij elk individu komen normaal 32 gebitselementen door (bij het ontbreken van de verstandskiezen 28). Door onder andere een slecht onderhoud van het gebit kunnen gebitselementen uitvallen.

Ook gebitsaandoeningen zijn belangrijke indicatoren voor de gezondheid van het gebit en mogelijk ook voor de sociale status van het individu. Onder gebitsaandoeningen worden gaatjes (cariës), abscessen, wortelpunt ontstekingen (fistula's), emailhypoplasieën (ribbels in het tandemail als gevolg van een tijdelijke stop in de ontwikkeling van de tanden door een tekort aan voedingsstoffen) en pijprokersgaten gerekend.

7.7 Crematieonderzoek in het algemeen en de gebruikte methoden en technieken

7.7.1 Het gewicht en grafritueel

Het gewicht van de crematieresten is afhankelijk van vele factoren. Onder andere het grafritueel en de depositiewijze hebben invloed op de hoeveelheid crematieresten. Zo blijft in een urn het botmateriaal veel beter beschermd dan wanneer het los in een kuil is gedeponed. Postdepositionele processen en het huidige gebruik van het onderzoeksgebied kunnen een grote invloed hebben op de hoeveelheid bewaard gebleven botmateriaal. Een crematie kan bijvoorbeeld makkelijk verstoord worden door boomwortels, door kleine gravende zoogdieren, door boringen, heipalen of door andere graafwerkzaamheden (van zowel nu als in het verleden).

Het menselijk skelet weegt onverbrand gemiddeld 10 kilo. Na verbranding blijft er gemiddeld 1840 gram over van een vrouwelijk individu en 2700 gram over van een mannelijk individu.¹⁸⁹

Het is echter zeer uitzonderlijk dat deze hoeveelheden ook gevonden worden.

Bij kinderen ligt het gewicht van het botresidu nog veel lager. Dit is niet alleen omdat kinderen kleiner van formaat zijn, maar ook omdat het kinderskelet veel brozer is dan die van een volwassen individu en daardoor sneller zal vergaan.

Bij het grafritueel heeft de verbrandingstemperatuur en de duur van de verbranding een grote invloed op de hoeveelheid materiaal die overblijft na de verbranding.

Tijdens de verbranding wordt het organisch materiaal in het bot verbrand, waardoor er alleen nog mineraal materiaal overblijft. Dit wordt ook wel gecalcineerd bot genoemd. Als gevolg van de verbranding en de verandering van de chemische samenstelling van het bot, krimpt het botmateriaal tot 30%, ontstaan er scheuren in het bot en vervormd het botmateriaal in lichte mate (zie afbeelding 1).

187 Rogers & Waldron 1995.

188 Ortner 2003: 453-479.

189 Holck 1996.



Afb. 1: Een onverbrande schedel naast alles wat over is van een verbrande schedel.

Na de verbranding wordt het botmateriaal verzameld en gedeponeerd. De brandstapel kan worden geblust als men vindt dat het lichaam voldoende verbrand is. Maar men kan ook wachten tot de brandstapel volledig opgebrand is. Bij het blussen ontstaat daardoor een temperatuurverschil. Dit leidt ertoe dat het botmateriaal nog meer scheuren gaat vertonen. Het materiaal zal dus nog makkelijker fragmenteren.

De verzamel- en deponeringswijze kan ook verschillen. Er wordt vanuit gegaan dat in een graf alle delen van het skelet vertegenwoordigd zijn. Maar in enkele gevallen wordt het botmateriaal selectief verzameld, bijvoorbeeld alleen de schedel. Ook is het mogelijk dat van elk lichaamsdeel een representatief fragment wordt uitgezocht en gedeponeerd. Het is mogelijk dat al het botmateriaal zorgvuldig wordt uitgezocht, maar het kan ook zijn dat alleen de meest duidelijke en grote fragmenten worden uitgekozen. Dit laatste leidt er toe dat het kleinere materiaal, het gruis, blijft liggen tussen de overige verbrandingsresten. De laatste mogelijkheid is dat er geen materiaal verzameld wordt. De brandstapel wordt dan boven een kuil geplaatst. Na de verbranding komt het materiaal in de kuil terecht, waarna de kuil wordt afgedekt.

Bij de deponering kunnen de botresten los in de grond of in een container geplaatst worden. Dit kan een urn, een doek of een houten kistje zijn. Deze container wordt begraven in een kuil. Een container biedt bescherming tegen de druk van de grond. Als de crematieresten los in een kuil zijn gedeponeerd is het daarom aannemelijk dat deze crematieresten sterker gefragmenteerd zijn dan botfragmenten welke in een urn zijn gedeponeerd.

Het brandresidu (inclusief eventueel achtergebleven botmateriaal) kan apart van het crematiegraf in een kuil worden gedeponeerd.

Meerdere factoren hebben invloed op de fragmentatie van het botmateriaal. Daarom is het niet altijd mogelijk om aan de hand van de fragmentatie een uitspraak te doen over het grafritueel.

Het gewicht van een crematie wordt gebaseerd op het overgebleven gecalcineerde botmateriaal na het wassen en het splitsen. Bij het wassen wordt het materiaal gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 10 mm, 3 mm en 1 mm. Het zeefresidu tussen de 1 en 3 mm bestaat bijna alleen maar uit sediment. Het eventuele botgruis wat zich hiertussen bevindt is vrijwel niet te onderscheiden van het sediment. Daarnaast is het gewicht van het botmateriaal uit dit zeefresidu verwaarloosbaar. Het gewicht van een crematie wordt daarom alleen gebaseerd op de gecalcineerde botresten van 3 mm en groter.

7.7.2 De fragmentatiegraad, de intactheidsratio en de selectie van lichaamsonderdelen

De grootte van de botfragmenten kan sterk verschillen, van 1 mm tot soms wel 10 cm. Daarom wordt er per vondstnummer en per crematienummer een fragmentatiegraad bepaald. Omdat een crematie altijd uit meerdere fragmentgroottes bestaat wordt alleen de grootste fragmentatiegraad genoteerd. De fragmentatiegraad wordt als volgt verdeeld (naar Wahl 1982):

Fase	Omschrijving	Fragmentgrootte (cm)
1	Zeer klein	< 1,5
2	Klein	1,6-2,5
3	Middel	2,6-3,5
4	Groot	3,6-4,5
5	Zeer groot	> 4,6

De fragmentatiegraad geeft geen beeld van de verhouding waarin de grotere en kleinere fragmenten binnen de crematie voorkomen. Om een goed beeld te krijgen van de complete samenstelling van een crematie dient de intactheidsratio. De intactheidsratio wordt ook wel gebruikt om een indicatie te geven voor de geschiktheid van het materiaal voor determinatie. Hierbij wordt er van uitgegaan dat materiaal kleiner dan 10 mm zo goed als ongeschikt is voor determinatie. De intactheidsratio is het percentage materiaal groter dan 10 mm gedeeld door 100. Als de uitkomst 0 is, wil dit zeggen dat al het materiaal kleiner dan 10 mm is. Bij een uitkomst van 1, is al het materiaal groter dan 10 mm.¹⁹⁰

De intactheidsratio geeft een verwachting van de determinatiemogelijkheden van een crematie. Deze verwachting kan in de praktijk nog weleens afwijken. Crematies met veel materiaal en grote fragmenten kunnen soms toch ongeschikt zijn voor een determinatie. Daarnaast is het andersom natuurlijk ook mogelijk. Een crematie met weinig materiaal en kleine fragmenten kan toch een volledige determinatie opleveren. Of een crematie determineerbaar is hangt af van welke fragmenten er bewaard zijn gebleven. Dit berust enkel en alleen op toeval.

Om een betere inschatting te kunnen maken van de aard van het spoor wordt er ook gekeken naar het voorkomen van verschillende lichaamsonderdelen. Er wordt vanuit gegaan dat in een graf alle delen van het skelet vertegenwoordigd zijn. Waarschijnlijk zijn alle botresten immers verzameld voor depositie. Door na te gaan welke lichaamsdelen binnen de crematie aanwezig zijn, kan geconstateerd worden of bepaalde lichaamsdelen missen of oververtegenwoordigd zijn.

De normale samenstelling van het onverbrande lichaam is als volgt: 18% van het lichaam bestaat uit de schedel, 23% van het lichaam bestaat uit de romp¹⁹¹ en 59% van het lichaam bestaat uit de extremiteiten^{192, 193}. Deze samenstelling wordt echter nooit in crematiegraven teruggevonden. Dit komt door de compactheid en de broosheid van de verschillende lichaamsdelen. De gewrichtsuitenden van de armen en benen¹⁹⁴ en de delen van de romp¹⁹⁵, bestaan uit broze botfragmenten. De hersenschedel¹⁹⁶ en de middendelen van de armen en benen¹⁹⁷ bestaan uit compact bot. De compacte delen van het skelet blijven zeer goed bewaard. De broze delen gaan eerder verloren als gevolg van het verbrandingsproces en de postdepositionele processen.

Het skelet wordt in vijf categorieën opgesplitst. Dit gebeurt alleen met materiaal van 10 mm en groter en enkele opvallende kleinere fragmenten zoals tandwortels. De verdeling is als volgt:

- het neurocranium (de hersenschedel)
- het viscerocranium (het aangezicht)
- het axiale skelet (de wervelkolom, het bekken en de schouders)
- de diafyses (het middendeel van de lange pijpbeenderen)
- de epyfyses (de gewrichtsuitenden van de lange pijpbeenderen)

Per crematie wordt onderzocht welke elementen er aanwezig zijn en wat hun onderlinge verhouding is.

190 Maat 1997

191 De wervelkolom, de schouders en het bekken.

192 De armen en benen.

193 McKinley 1989: 68.

194 Ook wel de epyfyses.

195 Ook wel het axiale skelet.

196 Ook wel het neurocranium.

197 Ook wel de diafyses.

7.7.3 De verbrandingsgraad

Tegelijk met de samenstelling, verandert ook de kleur van het bot tijdens de verbranding. De kleur is afhankelijk van de duur en temperatuur van de verbranding. Het onverbrande bot is beige en verandert van donker bruin, naar zwart, naar grijs, naar krijtwit en ten slotte naar oud wit naarmate de temperatuur stijgt. Bij een volledige verbranding is het botmateriaal oud wit van kleur. Volledig verbrande crematieresten worden veruit het meest aangetroffen. Volgens een experiment van Holck 1996, is er voor de volledige verbranding van een gemiddeld persoon van 70 kg, 140 kg hout nodig voor de brandstapel. In de meest gunstige omstandigheden¹⁹⁸ zou de brand ongeveer 8 uur op 800 tot 900°C moeten blijven branden om het volledige lichaam op te branden.

De verbrandingstemperatuur is niet overal in de brandstapel gelijk. De haard van het vuur¹⁹⁹ zal het warmst zijn. De omliggende delen zullen een stuk koeler zijn. Er wordt regelmatig een mengeling van verschillende verbrandingsgraden aangetroffen. Deze mengeling heeft vermoedelijk te maken met lichaamsdelen die zich niet in het midden van de brandhaard bevonden.²⁰⁰ Weersomstandigheden zoals regen of sneeuw kunnen ook bijdragen aan de onregelmatige verbranding van het lichaam. De duur van de verbranding heeft in mindere mate een bijdrage in het voorkomen van verschillende verbrandingsstadia.

Vrouwen en kinderen²⁰¹ hebben naar verhouding meer vet in het lichaam, wat moeilijker verbrand.

Hier is het dus ook mogelijk dat verschillende verbrandingsstadia zich voordoen. Omdat een crematie arbeidsintensief is²⁰² werden vooral kinderen (welke minder makkelijk verbranden) uit praktische redenen met meerdere kinderen tegelijk of gezamenlijk met een overleden volwassene verbrand. Een dubbelgraf hoeft dus niet altijd op een familieband te duiden. Dit kan puur om praktische redenen zijn gedaan.

De verbrandingsgraden zijn als volgt opgedeeld (naar Wahl 1982):

Kleur	Verbrandingsgraad	Verbrandingstemperatuur °C
Lichtbruin	0 = onverbrand	-
Donkerbruin	1 = zeer slecht verbrand	< 275
Zwart	2 = slecht verbrand	275-450
Grijs	3 = middelmatig verbrand	450-650
Krijtwit	4 = goed verbrand	650-800
Oud wit	5 = zeer goed verbrand	> 800

Als gevolg van de destructieve veranderingen van het botmateriaal na de verbranding wordt determinatie van het botmateriaal bemoeilijkt. In eerste instantie wordt er uitgegaan van één individu per crematie. Aanwijzingen voor meerdere individuen in één crematie zijn moeilijk traceerbaar. Dubbelgraven zijn te identificeren aan de hand van een zeer hoog gewicht van crematieresten binnen één graf, opvallende verschillen in robuustheid en/of geslacht, leeftijdsverschillen²⁰³ en dubbele botfragmenten. Een dubbelgraf kan alleen met zekerheid worden vastgesteld als er meerdere aanwijzingen zijn voor meer dan één individu. Een enkel afwijkend fragment kan namelijk duiden op een vermenging van meerdere individuen op de brandplaats of als gevolg van postdepositionele processen.

7.7.4 De leeftijd bij overlijden en het geslacht

De leeftijd bij overlijden van de volwassen individuen wordt bepaald aan de hand van de vergroeiing van de schedelnaden aan de buitenzijde²⁰⁴ en de binnenzijde²⁰⁵ van de schedel. Daarnaast kan aan de hand van de slijtage van de gewrichtsvlakken van het bekken²⁰⁶ een leeftijd bij overlijden worden bepaald.

De leeftijd bij overlijden van de onvolwassen individuen wordt bepaald aan de hand van de vergroeiing van de epifysen en de eruptie van de gebitselementen. Als er geen epifysen of gebitselementen aanwezig zijn, wordt de robuustheid gebruikt als een indicator voor de leeftijd bij overlijden.

¹⁹⁸ Zonder regen of wind.

¹⁹⁹ Het meest centrale punt van de brand.

²⁰⁰ Denk bijvoorbeeld aan gespreide of afhangende armen of benen.

²⁰¹ Met name kinderen.

²⁰² Er is 140 kilo hout benodigd en het vuur moet minstens 8 uur branden.

²⁰³ Bijvoorbeeld een kind en een volwassene.

²⁰⁴ Rösing 1977.

²⁰⁵ Acsádi en Nemeskéri, 1970.

²⁰⁶ De symphysis pubica en de facies auricularis.

Het geslacht wordt bepaald aan de hand van de richtlijnen van de WAE 1980. Hierbij wordt er gekeken naar de geslachtskenmerken aan het bekken en de schedel. Een aanvullende methode voor de geslachtsbepaling bij crematies is gebaseerd op de vorm van het rotsbeen.²⁰⁷ Deze methode is echter onbetrouwbaar en mag daarom alleen ter aanvulling worden gebruikt. Ten slotte wordt er gelet op de robuustheid van het botmateriaal. Mannen zijn over het algemeen robuuster dan vrouwen.

Als de geslachtsdeterminatie niet heel zeker is, staat er achter de geslachtsdeterminatie een vraagteken. Bij de determinatie van crematieresten zijn in de meeste gevallen slechts enkele geslachtsbepalende elementen aanwezig. Dit maakt de geslachtsbepaling onzeker. Eén vraagteken betekent dat de determinatie zeer waarschijnlijk is. Twee vraagtekens betekent dat de determinatie minder zeker is.

Geslachtsbepaling bij onvolwassen individuen is niet mogelijk. Het skelet van onvolwassen individuen is onderontwikkeld. Daardoor zullen kinderen altijd als vrouwelijk worden gedetermineerd.

7.7.5 Ziekteverschijnselen

Ziekteverschijnselen²⁰⁸ zijn zelden waarneembaar in crematiegraven. Dit als gevolg van de fragmentatie en de verandering van de chemische samenstelling van het botmateriaal na de verbranding. Enkele ziektesporen zijn nog wel regelmatig te traceren. Dit zijn: artrose²⁰⁹, trauma, een tekort aan vitamine c, bot- en beenvliesontsteking en gebitsaandoeningen²¹⁰. Overige ziekteverschijnselen zijn maar zelden waargenomen in gecremeerd botmateriaal. Dat er geen ziektesporen worden gevonden wil daarom niet meteen zeggen dat het individu gezond was.

7.7.6 Lichaamslengte

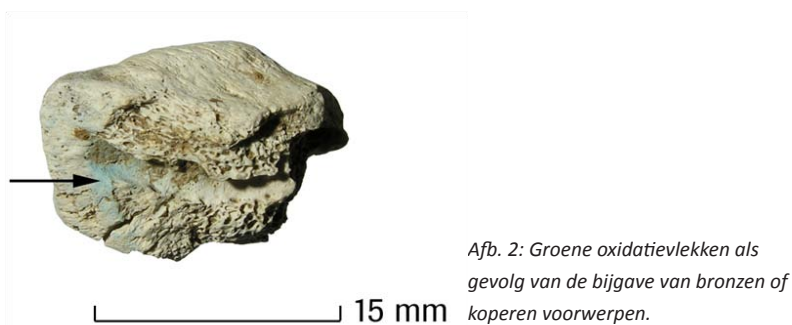
Er kan een schatting gemaakt worden van de lichaamslengte aan de hand van enkele gewrichtsuitenden. De gewrichtsuitenden moeten hiervoor tenminste voor de helft compleet zijn. De gewrichtskoppen die hiervoor bruikbaar zijn, zijn het proximale dijbeen, de proximale opperarm en het proximale spaakbeen.²¹¹

7.7.7 Bijgaven

Vaak worden er in crematiegraven nog tekenen van bijgaven aangetroffen. De meest duidelijke zijn dierlijk bot en aardewerk. Maar metaalfragmenten of oxidatievlekken²¹² en glasfragmenten komen ook regelmatig voor in crematiegraven. Deze bijgaven kunnen zowel verbrand als onverbrand worden aangetroffen. Dierlijk botmateriaal kan lastig te herkennen zijn tussen de menselijke crematieresten. Zeker als de crematie uit klein materiaal bestaat. Dierlijk bot heeft echter een wat gladder oppervlak, en een iets andere textuur. Verder heeft dierlijk botmateriaal vaak een afwijkende kleur. Dit kan worden veroorzaakt door een andere vetverhouding in het lichaam bij dieren. Maar ook de locatie van het dierlijk bot op de brandstapel kan een afwijkende kleur veroorzaken.

Metaalresten betreffen vaak ijzeren spijkers²¹³ of sierraden. Koperen of bronzen bijgaven blijven zelden bewaard, maar zijn deels traceerbaar als gevolg van de groene oxidatievlekken die deze op het bot achterlaten (zie afbeelding 2).

Glas in crematies kan in de vorm van een container²¹⁴ of sierraden worden aangetroffen.



Afb. 2: Groene oxidatievlekken als gevolg van de bijgave van bronzen of koperen voorwerpen.

207 De binnenkant van het oor.

208 Ook wel pathologische verschijnselen genoemd.

209 Met name in de wervelkolom.

210 Zoals een abces, ontstoken tandvlees of ante mortem (voor de dood) tandverlies.

211 Rössing 1997.

212 Oxidatievlekken van reeds vergane metaalresten.

213 Van bijvoorbeeld kleding of een kistje.

214 Bijvoorbeeld een kan of kruik.

Bijlage 8 Sporenlijst

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
1	1	1	KL	OVL	ONR	8, cm
1	1	2	LGR	LIN	KOM	106, cm
1	101	2	LGR	LIN		, cm
1	104	2	LGR	LIN		, cm
1	1	3	PK	RND	KOM	18, cm
1	1	4	GR	LIN	RHK	8, cm
1	1	5	PK	VRK	KOM	17, cm
1	1	6	PK	VRK	KOM	15, cm
1	1	7	PK	VRK	VLK	10, cm
1	1	8	PK	VRK	KOM	18, cm
1	1	9	KL	RND	ONR	30, cm
1	1	10	PK	VRK	VLK	8, cm
1	1	11	KL	ONR	ONR	47, cm
1	1	12	KL	LIN	ONR	59, cm
12	1	12	KL	OVL		, cm
1	1	13	PK	VRK	RND	22, cm
1	1	14	PK	RND	RND	17, cm
1	1	15	PK	VRK	RND	25, cm
1	1	16	KL	VRK	KOM	14, cm
1	1	17	IN	RHK		, cm
1	101	18	PK	RND	RND	37, cm
1	1	19	REC	RND		, cm
1	1	20	REC	RND		, cm
1	1	21	NV	RND		, cm
1	1	22	REC	VRK	KOM	10, cm
1	1	23	REC	VRK	ONR	14, cm
1	1	24	PK	VRK	KOM	3, cm
1	1	25	REC	VRK	KOM	2, cm
1	1	26	REC	VRK	ONR	12, cm
1	1	27	REC	VRK	KOM	16, cm
1	1	28	PK	OVL	ONR	10, cm
1	1	29	XXX	XXX		, cm
1	1	30	PK	RND	KOM	15, cm
1	1	31	KL	LIN	ONR	53, cm
1	1	32	KL	OVL	VLK	4, cm
1	1	33	KL	OVL	VLK	18, cm
1	1	34	KL	OVL	VLK	8, cm
1	1	35	REC	ONR	KOM	8, cm
1	1	36	KL	OVL	KOM	25, cm
1	1	37	PK	RND	KOM	4, cm
1	1	38	REC	ONR		, cm
1	1	39	PK	RND	KOM	4, cm
1	1	40	PK	RND	KOM	10, cm
1	1	41	PK	RND	KOM	10, cm
1	1	42	PK	RND	KOM	8, cm
1	1	43	PK	RND	RND	20, cm
1	1	44	KL	RND	RND	38, cm
1	1	45	KL	RND	RND	33, cm
2	1	46	PK	RND	KOM	33, cm
2	1	47	KL	OVL	RND	16, cm
2	1	48	PK	RND	KOM	51, cm
2	1	49	PK	RND	RND	42, cm
2	1	50	PK	RND	KOM	44, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
2	1	51	KL	OVL	RND	34, cm
2	1	52	NV	RND	ONR	3, cm
2	1	53	KL	OVL	ONR	13, cm
2	1	54	NV	RND	ONR	3, cm
2	1	55	KL	RND	RND	16, cm
2	1	56	KL	OVL	KOM	17, cm
2	1	57	SS	LIN	PNT	40, cm
2	1	58	KL	RND	KOM	14, cm
2	1	59	NV	RND	ONR	4, cm
2	1	60	PK	RND	PNT	18, cm
2	1	61	NV	RND	ONR	3, cm
2	1	62	NV	RND	ONR	4, cm
2	1	63	PK	RND	KOM	10, cm
2	1	64	NV	RND	ONR	2, cm
2	1	65	NV	RND	ONR	4, cm
2	1	66	NV	RND	ONR	4, cm
2	1	67	PK	RND	RND	16, cm
2	1	68	NV	RND	ONR	14, cm
2	1	69	PK	RND	KOM	8, cm
2	1	70	PK	RND	RND	10, cm
2	1	71	NV	RND	ONR	3, cm
2	1	72	NV	RND	ONR	12, cm
2	1	73	PGK	RND	RND	18, cm
2	1	74	KL	OVL		, cm
2	1	75	KL	RND	RND	24, cm
2	1	76	NV	RND	ONR	, cm
2	1	77	PGK	RND	RHK	16, cm
2	1	78	PK	RND	RHK	14, cm
2	1	79	NV	RND	ONR	14, cm
2	1	80	PGK	RND	KOM	16, cm
2	1	81	PK	RND	RND	23, cm
2	1	82	KL	LIN	REV	54, cm
2	1	83	KL	OVL	ONR	21, cm
2	1	84	PK	RND	VLK	4, cm
2	1	85	KL	RND	RND	24, cm
2	1	86	INS	RND		, cm
2	1	87	KL	RND	ONR	4, cm
2	1	88	REC	RND	RHK	12, cm
2	1	89	REC	RND	RHK	12, cm
2	1	90	REC	RND	RHK	14, cm
2	1	91	NV	RND	ONR	2, cm
2	1	92	KL	RND	ONR	128, cm
2	1	93	NV	RND	ONR	2, cm
2	1	94	PK	RND	RND	32, cm
2	1	95	REC	RND	RHK	14, cm
2	1	96	REC	RHK	RHK	20, cm
2	1	97	PK	RND	RND	32, cm
2	1	98	KL	RND	VLK	43, cm
2	1	99	GR	LIN	VLK	8, cm
2	1	100	KL	RND	ONR	18, cm
2	1	101	NV	RHK	ONR	22, cm
2	1	102	REC	RND	RHK	22, cm
2	1	103	NV	OVL	ONR	2, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
2	1	104	REC	RHK	RHK	26, cm
2	1	105	NV	OVL	ONR	12, cm
2	1	106	KL	RND	RHK	18, cm
2	1	107	NV	OVL	ONR	13, cm
2	1	108	REC	RND	ONR	24, cm
2	1	109	PK	RND	KOM	4, cm
2	1	110	PK	RND	RND	17, cm
2	1	111	REC	RND	RND	18, cm
2	1	112	NV	RHK	ONR	11, cm
2	1	113	REC	RHK	RHK	22, cm
2	1	114	REC	RHK	RHK	16, cm
2	1	115	PK	RHK	RHK	8, cm
2	1	116	PK	RND	KOM	10, cm
2	1	117	REC	RND	RHK	13, cm
2	1	118	PK	RND	RND	12, cm
2	1	119	REC	RND	RHK	12, cm
2	1	120	REC	RND	RHK	10, cm
2	1	121	KL	RND	ONR	25, cm
2	1	122	PK	RND	RHK	10, cm
2	1	123	LGR	LIN	VLK	130, cm
2	101	123	LGR	LIN		, cm
2	1	124	LGR	ONR	RHK	366, cm
3	1	125	KL	RND	RND	20, cm
3	1	126	PK	RND	RND	26, cm
3	1	127	NV	RND	ONR	3, cm
3	1	128	PK	RND	REV	38, cm
3	1	129	KL	RHK	RHK	120, cm
3	1	130	KL	LIN	ONR	45, cm
3	1	131	PK	RHK	RND	11, cm
3	1	132	PK	RHK	RHK	6, cm
3	1	133	PK	RHK	RHK	7, cm
3	1	134	PK	RHK	RHK	4, cm
3	1	135	PK	RND	REV	72, cm
4	0	136	LGR	LIN		, cm
4	1	136	LGR	LIN	REV	42, cm
4	1	137	GR	LIN	RND	20, cm
4	1	138	GR	LIN	RND	28, cm
4	1	139	KL	RHK	RND	39, cm
4	1	140	NV	RHK	ONR	3, cm
4	1	141	LGR	LIN		, cm
10	1	141	LGR	LIN	VLK	114, cm
4	1	142	NV	OVL	ONR	3, cm
4	1	143	REC	RHK	VLK	2, cm
4	1	144	GR	LIN	RHK	13, cm
4	0	145	IN	ONR		, cm
4	1	146	KL	ONR	VLK	118, cm
4	1	147	KL	RND	RND	20, cm
4	1	148	PK	RND	RND	26, cm
4	0	149	DIG	OVL		, cm
4	1	149	DIG	OVL	ONR	42, cm
4	0	150	GR	LIN		, cm
4	1	150	GR	LIN	RND	54, cm
4	2	150	DIG	ONR		, cm
4	0	151	REC	OVL	RND	14, cm
4	0	152	CR	RND	VLK	14, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
4	1	153	NV	RND	ONR	3, cm
4	1	154	GR	LIN	RND	12, cm
4	1	155	NV	ONR	ONR	3, cm
4	1	156	NV	ONR	ONR	3, cm
4	1	157	PK	RHK	RHK	4, cm
4	1	158	PK	OVL	RND	22, cm
4	1	159	PK	RND	KOM	6, cm
4	1	160	NV	ONR	RND	24, cm
4	1	161	NV	RND	ONR	4, cm
4	1	162	NV	OVL	ONR	13, cm
4	1	163	NV	RND	ONR	12, cm
4	1	164	PK	OVL	RND	14, cm
2	1	165	REC	RHK	REV	18, cm
2	1	166	REC	RHK	REV	12, cm
2	1	167	REC	RND	REV	14, cm
2	1	168	REC	RND	REV	18, cm
2	1	169	KL	RHK	VLK	63, cm
2	1	170	KL	RHK	VLK	23, cm
2	1	171	KL	ONR	ONR	4, cm
2	1	172	KL	OVL		, cm
2	1	173	KL	OVL	RND	26, cm
2	1	174	PGK	RND	REV	24, cm
2	1	175	KL	RND	VLK	36, cm
2	1	176	KL	OVL	VLK	3, cm
2	1	177	PK	RND	REV	28, cm
2	1	178	REC	RHK	VLK	15, cm
2	1	179	REC	RHK	RND	44, cm
2	1	180	PK	OVL	RHK	22, cm
2	1	181	REC	RHK	VLK	8, cm
2	1	182	NV	RHK	ONR	3, cm
2	1	183	REC	RHK	RND	13, cm
2	1	184	PK	RHK	REV	32, cm
2	1	185	REC	RHK	RHK	13, cm
2	1	186	KL	RND	VLK	4, cm
2	1	187	NV	RND	ONR	48, cm
2	1	188	NV	RHK	ONR	11, cm
2	1	189	REC	RHK	RHK	8, cm
2	1	190	REC	RHK	RND	20, cm
2	1	191	REC	RND	PNT	17, cm
2	1	192	PK	RND	RND	10, cm
2	1	193	REC	RND	RND	16, cm
2	1	194	REC	RND	VLK	8, cm
2	1	195	PK	RND	RND	16, cm
2	1	196	KL	RND	VLK	145, cm
2	1	197	REC	RHK	VLK	7, cm
2	1	198	REC	RHK	RHK	10, cm
2	1	199	REC	RHK	RND	10, cm
2	1	200	REC	RHK	VLK	6, cm
4	1	201	PK	RND	RND	24, cm
4	1	202	PK	RND	RHK	15, cm
9	1	203	REC	VRK	RHK	12, cm
3	1	203	GR	LIN	RND	35, cm
3	1	204	NV	LIN	ONR	65, cm
3	1	205	NV	LIN	ONR	28, cm
3	1	206	PK	RND	RND	30, cm

Putnr	Vlak	Spoor	Aard	Vlak	Vorm_	Diepte
	nr	nr	spoor	vorm	coupe	
3	1	207	NV	LIN	ONR	50, cm
3	1	208	NV	LIN	ONR	57, cm
3	1	209	KL	LIN	ONR	58, cm
3	1	210	NV	LIN	ONR	3, cm
3	1	211	NV	RND	ONR	3, cm
3	1	212	PK	OVL	VLK	10, cm
3	1	213	KL	LIN	RND	34, cm
3	1	214	KL	LIN	ONR	44, cm
3	1	215	GR	LIN	KOM	4, cm
5	1	216	LGR	LIN	ONR	82, cm
5	1	217	NV	OVL	ONR	4, cm
5	1	218	REC	RHK	RHK	8, cm
5	1	219	REC	RHK	RHK	2, cm
5	1	220	NV	OVL	RND	12, cm
1	1	221	LGR	LIN	VLK	92, cm
5	1	221	LGR	LIN	VLK	98, cm
5	1	222	NV	ONR	ONR	3, cm
5	1	223	REC	RND		, cm
3	1	224	KL	RND	KOM	14, cm
3	1	225	KL	OVL	ONR	31, cm
3	1	226	KL	OVL	ONR	25, cm
3	1	227	NV	RND	ONR	3, cm
3	1	228	NV	OVL	ONR	2, cm
3	1	229	NV	OVL	ONR	3, cm
3	1	230	KL	OVL	ONR	6, cm
3	1	231	KL	ONR	VLK	20, cm
3	1	232	PK	RND	VLK	8, cm
3	1	233	KL	OVL	VLK	19, cm
3	1	234	LGR	LIN	REV	94, cm
3	1	235	PK	RHK	KOM	2, cm
3	1	236	PK	RND	KOM	14, cm
3	1	237	PK	RND	KOM	20, cm
3	1	238	KL	RND	VLK	3, cm
3	1	239	KL	LIN	VLK	15, cm
3	1	240	KL	ONR	VLK	4, cm
3	1	241	NV	ONR	ONR	3, cm
3	1	242	REC	RHK	KOM	6, cm
3	1	243	REC	RND	KOM	2, cm
3	1	244	REC	RHK	KOM	8, cm
3	1	245	PK	RHK	RHK	16, cm
3	1	246	REC	RND	KOM	12, cm
3	1	247	PK	RHK	RHK	23, cm
3	1	248	REC	RHK	VLK	18, cm
3	1	249	PK	RHK	KOM	10, cm
3	1	250	PK	RHK	RND	20, cm
3	1	251	PK	RHK	RHK	17, cm
3	1	252	NV	RND	ONR	3, cm
3	1	253	NV	OVL	ONR	3, cm
3	1	254	KL	OVL	RND	13, cm
3	1	255	PK	RND	RHK	14, cm
3	1	256	PK	RND	KOM	2, cm
3	1	257	PK	RND	RND	12, cm
3	1	258	PK	OVL	RND	6, cm
3	1	259	PK	RND	KOM	10, cm
3	1	260	PK	OVL	RND	19, cm

Putnr	Vlak	Spoor	Aard	Vlak	Vorm_	Diepte
	nr	nr	spoor	vorm	coupe	
3	1	261	PK	OVL	RND	8, cm
3	1	262	PK	RND	KOM	8, cm
3	1	263	PK	RND	KOM	4, cm
3	1	264	KL	LIN		, cm
3	1	265	KL	LIN	VLK	17, cm
3	1	266	REC	RND		, cm
3	1	267	KL	RND	REV	58, cm
3	1	268	NV	ONR	VLK	13, cm
3	1	269	KL	RHK	RND	12, cm
3	1	270	KL	RND	KOM	8, cm
3	1	271	REC	RHK	ONR	14, cm
3	1	272	REC	RHK	KOM	10, cm
3	1	273	PK	RND	RHK	8, cm
4	1	274	PK	RND	VLK	6, cm
4	1	275	KGR	RND	RND	24, cm
3	1	276	PK	RND	RND	9, cm
3	1	277	PK	RND	RND	13, cm
6	1	278	NV	RND	ONR	4, cm
6	1	279	XXX	RND		, cm
6	1	280	PK	RND	KOM	18, cm
6	1	281	REC	RND	KOM	, cm
6	1	282	PK	RND	VLK	4, cm
6	1	283	NV	RND	ONR	2, cm
6	1	284	REC	RHK	VLK	15, cm
6	1	285	XXX	RND	KOM	10, cm
6	1	286	GR	LIN	VLK	8, cm
6	1	287	GR	LIN	VLK	4, cm
6	1	288	KL	RHK	ONR	18, cm
6	1	289	LGR	LIN	VLK	80, cm
6	1	290	REC	LIN	VLK	10, cm
6	1	291	KL	RND	KOM	26, cm
6	1	292	KL	RHK	RND	26, cm
6	1	293	GR	LIN	VLK	8, cm
6	1	294	NV	LIN	ONR	2, cm
6	1	295	KL	OVL	KOM	33, cm
6	1	296	KL	OVL	KOM	10, cm
6	1	297	KL	OVL	VLK	4, cm
6	1	298	NV	OVL	ONR	4, cm
6	1	299	NV	RND	ONR	3, cm
6	1	300	NV	RND	ONR	3, cm
6	1	301	NV	RND	ONR	3, cm
6	1	302	KL	OVL	VLK	4, cm
6	1	303	NV	OVL	ONR	2, cm
6	1	304	GR	LIN	KOM	4, cm
6	1	305	PK	RND	KOM	22, cm
6	1	306	NV	RND	ONR	3, cm
6	1	307	NV	LIN	ONR	4, cm
6	1	308	NV	LIN	ONR	3, cm
4	1	309	KL	OVL	VLK	20, cm
4	1	310	GR	LIN	VLK	8, cm
4	1	311	KL	OVL	RND	53, cm
4	1	312	LGR	LIN	PNT	340, cm
4	1	313	PK	RND	RND	24, cm
4	1	314	GR	LIN	RND	22, cm
6	1	315	LGR	LIN	VLK	110, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
6	1	316	XXX	LIN	KOM	4, cm
6	1	317	KL	RHK	VLK	6, cm
6	1	318	GR	LIN	KOM	4, cm
6	1	319	XXX	RND	VLK	300, cm
6	1	320	INS	RHK	ONR	300, cm
6	1	321	NV	OVL	ONR	2, cm
6	1	322	KL	RND	KOM	4, cm
6	1	323	NV	RND	ONR	4, cm
6	1	324	NV	OVL	ONR	2, cm
6	1	325	NV	RND	ONR	2, cm
6	1	326	GR	LIN	KOM	4, cm
6	1	327	LGR	LIN	VLK	40, cm
6	1	328	NV	RND	ONR	2, cm
7	1	329	LGR	LIN	VLK	70, cm
7	1	330	NV	OVL	ONR	40, cm
7	1	331	NV	OVL	ONR	2, cm
7	1	332	KL	OVL	ONR	9, cm
7	1	333	PK	RHK	KOM	20, cm
7	1	334	NV	RND	ONR	2, cm
7	1	335	NV	OVL	ONR	2, cm
7	1	336	GR	LIN	KOM	30, cm
7	1	337	KL	OVL	ONR	10, cm
7	1	338	NV	ONR	ONR	2, cm
7	1	339	KL	RND	ONR	22, cm
7	1	340	KL	RND	KOM	10, cm
7	1	341	PK	RND	KOM	12, cm
7	1	342	NV	RND	ONR	2, cm
7	1	343	NV	RND	ONR	2, cm
7	1	344	NV	RND	ONR	2, cm
7	1	345	NV	OVL	ONR	3, cm
7	1	346	PK	OVL	KOM	12, cm
7	1	347	KL	RHK	VLK	10, cm
7	1	348	REC	OVL	RHK	24, cm
7	1	349	GR	LIN	VLK	12, cm
7	1	350	GR	LIN	VLK	6, cm
7	1	351	KL	LIN	VLK	2, cm
7	1	352	PK	RND	RND	16, cm
7	1	353	LGR	LIN	ONR	80, cm
7	1	354	REC	ONR	RHK	12, cm
8	1	355	NV	OVL	ONR	3, cm
8	1	356	NV	OVL	ONR	3, cm
8	1	357	NV	OVL	ONR	3, cm
8	1	358	KL	OVL	RND	52, cm
8	1	359	KL	OVL	RND	36, cm
8	1	360	NV	OVL	ONR	1, cm
8	1	361	KL	OVL	RND	25, cm
8	1	362	PK	OVL	RND	17, cm
8	1	363	NV	LIN	ONR	2, cm
8	1	364	KGR	LIN	RND	24, cm
8	1	365	PK	RND	RND	14, cm
8	1	366	KGR	LIN	VLK	22, cm
8	1	367	NV	LIN	ONR	1, cm
8	1	368	KL	RND	RND	60, cm
8	1	369	NV	OVL	ONR	3, cm
8	1	370	LGR	LIN	VLK	94, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
8	1	371	KL	RND	ONR	14, cm
8	1	372	XXX	RHK		, cm
8	1	373	KL	OVL	ONR	12, cm
8	1	374	KL	RND	RHK	62, cm
8	1	375	PK	RND	VLK	8, cm
8	1	376	XXX	RHK		, cm
9	1	377	XXX	LIN	RND	47, cm
9	1	378	LGR	LIN	VLK	71, cm
9	1	379	XXX	VLK	VLK	15, cm
9	1	380	NV	RND	ONR	2, cm
9	1	381	PK	RND	KOM	10, cm
9	1	382	PK	RND	KOM	10, cm
9	1	383	KL	RND	ONR	10, cm
9	1	384	KL	RND	ONR	4, cm
9	1	385	XXX	RND	VLK	32, cm
9	1	386	KL	RND	RND	10, cm
9	1	387	REC	LIN	VLK	20, cm
9	1	388	KL	RND	RND	55, cm
9	1	389	PGK	RND	RND	12, cm
10	1	390	INS	RND	ONR	160, cm
10	1	391	XXX	LIN	VLK	5, cm
10	1	392	GR	LIN	VLK	13, cm
10	1	393	PK	LIN	VLK	2, cm
10	1	394	XXX	LIN	RND	12, cm
10	1	395	KL	ONR	VLK	4, cm
10	1	396	KL	ONR		, cm
10	1	397	NV	OVL	ONR	2, cm
10	1	398	PGK	RHK	REV	19, cm
10	1	399	KL	ONR	VLK	14, cm
10	1	400	REC	OVL	VLK	12, cm
10	1	401	REC	OVL	VLK	10, cm
10	1	402	NV	RHK	ONR	2, cm
10	1	403	NV	RND	ONR	3, cm
10	1	404	REC	RND	VLK	11, cm
10	1	405	KL	RND	VLK	4, cm
10	1	406	REC	RHK	VLK	24, cm
10	1	407	PK	RND	RND	18, cm
10	1	408	PK	RND	RND	12, cm
10	1	409	XXX	RND		, cm
10	1	410	GR	LIN	RND	23, cm
10	1	411	GR	LIN	RND	9, cm
10	1	412	REC	RND	VLK	11, cm
10	1	413	KL	OVL	RND	20, cm
10	1	414	PK	RND	RND	16, cm
10	1	415	NV	RND	ONR	3, cm
10	1	416	KL	RND	RND	13, cm
10	1	417	GR	LIN	RND	23, cm
10	1	418	NV	LIN	ONR	2, cm
11	1	419	KL	RND	RND	85, cm
11	1	420	LGR	LIN	RHK	98, cm
11	1	421	KL	RND		, cm
11	1	422	XXX	OVL	VLK	10, cm
11	1	423	KL	RND	RHK	168, cm
11	1	424	KL	RND	RND	69, cm
11	1	425	KL	RND	RHK	42, cm

Putnr	Vlak	Spoor	Aard	Vlak	Vorm_	Diepte
	nr	nr	spoor	vorm	coupe	
11	1	426	NV	RND	ONR	13, cm
11	1	427	KL	RND	REV	36, cm
11	1	428	LGR	RND	VLK	196, cm
11	1	429	LGR	RND	VLK	224, cm
11	1	430	KL	RND	ONR	29, cm
11	1	431	KL	RND	RHK	60, cm
11	1	432	KL	RND	RHK	20, cm
11	1	433	KL	OVL	ONR	59, cm
11	1	434	KL	OVL		, cm
11	1	435	NV	OVL	ONR	3, cm
11	1	436	KL	OVL	RND	49, cm
11	1	437	KL	OVL	ONR	19, cm
12	1	438	KL	ONR	REV	69, cm
12	1	439	KL	OVL	VLK	4, cm
12	1	440	NV	OVL	ONR	4, cm
12	1	441	LGR	LIN	VLK	279, cm
12	1	442	KL	RND	VLK	75, cm
12	1	443	KL	OVL	RND	45, cm
12	1	444	NV	RND	ONR	3, cm
12	1	445	KL	ONR	ONR	16, cm
12	1	446	NV	RND	ONR	2, cm
13	1	447	XXX	LIN	RND	28, cm
12	1	447	KL	ONR	RND	37, cm
12	1	448	KL	OVL	KOM	20, cm
12	1	449	XXX	LIN	ONR	20, cm
12	1	450	KL	ONR	ONR	10, cm
12	1	451	KL	RND	VLK	4, cm
12	1	452	GR	LIN	RND	32, cm
12	1	453	XXX	RHK	VLK	11, cm
12	1	454	XXX	RND	ONR	59, cm
12	1	455	LGR	RND	ONR	134, cm
12	1	456	GR	RND	VLK	4, cm
12	1	457	XXX	RND		, cm
12	1	458	KL	RND	RND	20, cm
12	1	459	KL	RND	VLK	15, cm
13	1	460	REC	ONR	VLK	4, cm
13	1	461	REC	OVL	KOM	10, cm
13	1	462	LGR	LIN		, cm
13	1	463	LGR	RND		, cm
13	1	464	KL	RND	RND	11, cm
13	1	465	KL	RND	RND	41, cm
13	1	466	KL	RND	VLK	18, cm
13	1	467	LGR	LIN	VLK	94, cm
13	1	468	KL	RHK	VLK	20, cm
13	1	469	REC	RND	RHK	10, cm
13	1	470	XXX	LIN	RND	24, cm
5	1	998	NVP	ONR		, cm
1	1	998	NV	ONR		, cm
2	1	998	NV	ONR		, cm
3	1	998	NV	ONR		, cm
4	1	998	NV	ONR		, cm
6	1	998	NV	ONR		, cm

Putnr	Vlak	Spoor	Aard	Vlak	Vorm_	Diepte
	nr	nr	spoor	vorm	coupe	
7	1	998	NV	ONR		, cm
8	1	998	NV	ONR		, cm
9	1	998	NV	ONR		, cm
10	1	998	NV	ONR		, cm
11	1	998	NV	ONR		, cm
12	1	998	NV	ONR		, cm
13	1	998	NV	ONR		, cm
1	1	999	REC	RHK		, cm
2	1	999	REC	RHK		, cm
3	1	999	REC	RHK		, cm
4	1	999	REC	RHK		, cm
5	1	999	REC	RHK		, cm
5	104	999	REC	XXX		, cm
6	1	999	REC	RHK		, cm
7	1	999	REC	RHK		, cm
7	101	999	REC	ONR		, cm
8	1	999	REC	RHK		, cm
9	1	999	REC	ONR		, cm
10	1	999	REC	RHK		, cm
11	1	999	REC	RHK		, cm
12	1	999	REC	RHK		, cm
13	1	999	REC	RHK		, cm
2	101	1000	LO	LIN		, cm
2	103	1000	BV	XXX		, cm
3	103	1000	BV	XXX		, cm
4	1	1000	BV	XXX		, cm
4	103	1000	BV	XXX		, cm
4	104	1000	BV	XXX		, cm
5	104	1000	BV	XXX		, cm
6	101	1000	BV	XXX		, cm
6	103	1000	BV	XXX		, cm
7	101	1000	BV	XXX		, cm
13	102	1000	BV	XXX		, cm
13	102	1001	LO	XXX		, cm
1	0	2000	LO	XXX		, cm
2	0	2000	LO	XXX		, cm
2	103	2000	LO	XXX		, cm
3	0	2000	LO	XXX		, cm
3	103	2000	LO	XXX		, cm
4	0	2000	LO	XXX		, cm
4	1	2000	LO	XXX		, cm
4	103	2000	LO	XXX		, cm
5	0	2000	LO	XXX		, cm
6	0	2000	LO	XXX		, cm
6	101	2000	LO	XXX		, cm
6	103	2000	LO	XXX		, cm
7	0	2000	LO	XXX		, cm
7	101	2000	LO	XXX		, cm
8	0	2000	LO	XXX		, cm
9	0	2000	LO	XXX		, cm
10	0	2000	LO	XXX		, cm
11	0	2000	LO	XXX		, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
12	0	2000	LO	XXX		, cm
13	0	2000	LO	XXX		, cm
13	102	2000	LO	XXX		, cm
1	101	2000	LG	LIN		, cm
2	101	2000	LG	LIN		, cm
4	1	3000	LO	XXX		, cm
4	103	3000	LO	XXX		, cm
4	104	3000	LO	XXX		, cm
13	102	3000	LO	XXX		, cm
4	0	3000	LG	XXX		, cm
4	103	3500	LO	XXX		, cm
4	104	3500	LO	XXX		, cm
4	0	3500	LG	XXX		, cm
4	1	3500	LG	XXX		, cm
1	1	5000	LG	LIN		, cm

Putnr	Vlak nr	Spoor nr	Aard spoor	Vlak vorm	Vorm_ coupe	Diepte
1	101	5000	LG	LIN		, cm
2	1	5000	LG	LIN		, cm
2	101	5000	LG	LIN		, cm
2	103	5000	LG	XXX		, cm
3	103	5000	LG	XXX		, cm
4	1	5000	LG	XXX		, cm
4	103	5000	LG	XXX		, cm
4	104	5000	LG	XXX		, cm
5	104	5000	LG	XXX		, cm
6	101	5000	LG	XXX		, cm
6	103	5000	LG	XXX		, cm
7	101	5000	LG	XXX		, cm
9	1	5000	LG	LIN		, cm
13	102	5000	LG	XXX		, cm

Bijlage 9 Vondstenlijst

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Segment	Inhoud	Monster	Verzamel	Opmerking
1	9	1	378	1		SVU		MAA	tijdens OCE, piket 434
2	13	1				SXX		MAA	tijdens OCE, piket 291
3	1	1	1	2		MXX		MAA	
4	1	1	5	1		AW		COUP	
5	1	1	2	1		MXX		MAA	deksel kist
6	1	1	2	1		MXX		PUNT	grendel van een geweer
7	1	1	2	1		MXX		PUNT	hulzen
8	1	1	45	1		MIX		COUP	segment c
9	2	1	58	1		AW		PUNT	aardewerk..
10	2	0	2000	1		MXX		PUNT	munt, musketkogel
11	1	1	45	1		SVU		COUP	
12	1	1	44	1			MA	TROF	
13	1	1	33	1	1	MIX		AFW	
14	1	1	40	1		MIX		COUP	
15	1	104	2	1		MXX		COUP	coupe A geweer
16	1	1	2	1		MIX		COUP	coupe A loopgraaf
17	2	1	58	1		MIX		MAA	
18	1	101	2	1		MXX		COUP	coupe d loopgraaf
19	1	1	33	1		AW		TROF	
20	2	0	2000	1		MXX		MAA	
21	2	1	51	1		MIX		COUP	
22	2	1	58	1		MIX		TROF	bij aanleg kwadrant
23	2	1	58	1			MA	TROF	
24	2	1	58	1		MIX		TROF	
25	2	1	58	1		MIX		TROF	
26	2	1	58	1		MIX		COUP	
27	1	1	2	1		MXX		DETC	kistje
28	2	1	98	1		AW		TROF	uit coupe kwadrant ZO
29	1	1	2	1		MXX		DETC	container
30	2	0	2000	1		SVU		MAA	zw zijde
31	2	1	98	1		MIX		COUP	ZO kwadrant coupe
32	4	0	2000	1		MXX		PUNT	diverse schroot
33	4	0	2000	1		MXX		MAA	
34	4	0	2000	1		MXX		PUNT	mestin
35	4	0	145	2		MXX		DETC	munt
36	4	0	145	3		OMB		MAA	menselijk skelet
37	4	0	145	3		MXX		DETC	ijzeren staafje
38	4	0	3000	1		MIX		MAA	
39	4	0	3000	1		AW		MAA	
40	4	1	5000	1		AW		MAA	
41	4	0	136	1		AW		MAA	
42	4	1	146	1		AW		MAA	
43	4	0	3000	1		MIX		MAA	
44	4	0	3000	1		SXX		MAA	
45	4	1	147	1		MIX		COUP	
46	4	1	150	1		MIX		MAA	
47	4	0	3000	1		MIX		MAA	
48	4	0	3000	1		SXX		MAA	
49	4	0	152	1		OMB		TROF	crematie
50	4	0	150	1		MIX		MAA	
51	4	0	3000	1		SVU		TROF	
52	4	0	149	1		MXX		TROF	in kl dig
53	4	0	149	1		MXX		TROF	in kl dig
54	4	0	149			MXX		DETC	
55	4	0	149	1		OXB		TROF	paardskelet

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Segment	Inhoud	Monster	Verzamel	Opmerking
56	4	1	3500	1		MIX		MAA	
57	4	1	3500	1		MXX		MAA	bomstaart
58	4	1	146	1		MIX		COUP	
59	4	0	151	1		MIX		MAA	
60	2	1	196	1		AW		MAA	
61	2	1	92	7			MZ	TROF	
62	2	1	92	4			MHK	TROF	
63	2	1	92	4		MIX		COUP	
64	4	1	146	6			MHK	TROF	
65	4	1	146			MIX		COUP	
66	4	1	150	1		OXB		AFW	paardenkiezen
67	4	1	150	1		MIX		AFW	paardbotje en stenen
68	2	1	186	1		MIX		MAA	
69	4	1	146			MIX		AFW	
70	4	1	150			MIX		AFW	
71	2	1	190	1		AW		AFW	
72	2	1	92			MIX		AFW	
73	3	0	2000	1		MXX		DETC	kogelkop bronsje
74	3	0	2000	1		SVU		MAA	
75	5	0	2000	1		MXX		DETC	musketkogel
76	3	1	225	1		MIX		MAA	ijzertijd aw en svu
77	3	1	233	1		AW		MAA	
78	3	1	226	1		AW		MAA	
79	3	1	203	1		AW		COUP	
80	1	0	2000	1		MXX		DETC	clipmagazijnkogel
81	1	0	2000	1		MXX		DETC	vlaamse helm
82	3	0	2000	1		MXX		DETC	steel eetgerei
83	4	0	2000	1		MIX		DETC	canvas, mes
84	8	0	2000	1		MXX		DETC	vork
85	8	0	2000	1		MXX		DETC	muntje
86	4	103	3000	1			MP	LICH	pollenbak S3000 en S3500
87	4	103	3500	1			MOSL	LICH	
88	4	103	3000	1			MOSL	LICH	
89	8	0	2000	1		MXX		DETC	schopblad
90	2	101	123	2		MXX		DETC	drinkgamel
91	2	1	123	2			MZ	TROF	zaden in loopgraaf
92	2	1	169	3		GLS		COUP	2 glazen flessen
93	2	1	196	1		MIX		COUP	vgl, sxx
94	2	1	196	6		MIX		COUP	vgl, sxx, svu
95	2	1	196	6			MHK	TROF	
96	6	1	291	1		AW		MAA	
97	7	0	2000	1		MXX		DETC	dekseltje
98	7	0	2000	1		MXX		DETC	gasmasker-filter
99	6	1	289	1		MXX		DETC	HULS
100	4	1	309	1		AW		MAA	aw en svu
101	4	1	275	1		SXX		MAA	
102	6	0	2000	1		MXX		DETC	munt
103	4	1	309	1		MIX		COUP	aw, sxx
104	4	1	311	1		MIX		COUP	
105	1	1	2	1		MXX		DETC	DEKSEL ROND
106	6	0	2000	1		MIX		DETC	kogelkop
107	1	1	2	1		ODL		DETC	LEREN KOGELTAS DUIT
108	1	1	2	1		MXX		DETC	HULS
109	1	1	2	1		MXX		DETC	HULZEN
110	6	0	2000	1		MXX		DETC	bronzen halve bol
111	7	0	2000	1		MXX		DETC	huls
112	7	0	2000	1		MXX		DETC	kogelpunt

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Segment	Inhoud	Monster	Verzamel	Opmerking
113	3	1	234	1		MIX		AFW	glazen fles, blikje uit loopgraaf
114	1	0	2000	1		MXX		DETC	ton/bodem container?
115	2	1	196	1		MIX		AFW	stenen, maalsteen
116	5	1	221	1		MXX		DETC	bajonet uit coupe B
117	5	1	221	1		MXX		DETC	puntdetectie coupe C
118	1	0	2000	1		MXX		PUNT	
119	7	1	353	1		MXX		DETC	puntv. Detectie gasmasker
120	7	1	329	1		MXX		DETC	loopgraaf knoop
121	1	1	2	1		MIX		DETC	uitgraven loopgraaf
122	4	1	311	1		SXX		AFW	maalsteen op bodem
123	4	1	311	1			MHK	TROF	
124	4	1	311	1		SVU		AFW	
125	6	1	291	1		MIX		COUP	
126	6	1	295	1		MIX		COUP	
127	6	1	291	1			MHK	TROF	
128	6	1	295	1			MHK	COUP	
129	6	1	322	1		MIX		COUP	
130	6	1	315	1		MXX		COUP	aanleg coupe D
131	8	0	2000	1		MXX		AANV	musket, ding met kruit
132	6	1	295	1		MIX		AFW	
133	6	1	320	1		MXX		DETC	scherven bom Diepe
134	6	1	293	1		SXX		AFW	leiste
135	7	1	347	1	1		MHK	TROF	
136	7	1	347	1		MXX		COUP	
137	7	1	347	1			MHK	TROF	
138	5	1	221	1		MXX		DETC	Loopgraaf
139	7	1	353	1	1	MIX		COUP	
140	9	0	2000	1		MXX		DETC	knoop
141	8	1	370			MXX		DETC	kogelkop
142	8	0	2000	1		MXX		DETC	munt
143	7	1	353	1		MIX		DETC	loopgraaf noord
144	8	0	2000	1		MXX		DETC	
145	11	0	2000	1		MXX		DETC	MUNT
146	7	1	354	1	2	MIX		COUP	
147	8	1	374	1	1	SXX		COUP	
148	8	1	359	1	1	MIX		COUP	
149	9	0	2000	1		MXX		DETC	2 schepbladen
150	9	0	2000	1		MXX		DETC	schepblad
151	11	0	2000	1		MXX		DETC	HULS
152	11	0	2000	1		MXX		DETC	MUSKETKOGEL
153	11	0	2000	1		MXX		DETC	HULS
154	11	0	2000	1		MXX		DETC	MUSKETKOGEL
155	9	1	378	1		MXX		COUP	coupe C, blikje
156	9	1	378	1		MXX		COUP	coupe C gesp e.d.
157	8	1	370	1		MXX		COUP	aansteker
158	8	1	370	1		MXX		COUP	coupe A, aluminium plakje
159	9	1	388	1		MIX		COUP	
160	9	1	378	1		MXX		DETC	schepblad
161	8	1	370	1		MXX		DETC	flessenbeugel
162	12	0	2000	1		MXX		PUNT	kop kogel
163	12	0	2000	1		MXX		PUNT	musketkogel
164	12	0	2000	1		MXX		PUNT	musketkogel
165	10	0	2000	1		SVU		MAA	klng, oost van S397
166	10	1	141	1		GLS		COUP	coupe W
167	10	1	141	1		MXX		DETC	gespen
168	10	1	393	1		SVU		AFW	vuursteenknol

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Segment	Inhoud	Monster	Verzamel	Opmerking
169	12	0	2000	1		MXX		PUNT	plaatje
170	12	0	2000	1		MXX		PUNT	
171	10	1	410	1		BOUWMAT		AFW	
172	10	1	399	1		MIX		COUP	
173	10	1	417	1		SXX		COUP	
174	9	1	388	1		AW		COUP	
175	9	1	388	1		KER		COUP	spinklosje
176	9	1	388	1		MIX		COUP	
177	9	1	388	1			MA	TROF	
178	10	1	141	1		GLS		COUP	2 m in NO vanaf coupe W
179	10	1	141	1		ODL		AFW	leren schoen. 2 m in NO-tak LGR
180	10	1	141	1		MXX		COUP	coupe Y, grendel van een geweer
181	11	1	423	1		MIX		COUP	
182	11	1	420	1		MXX		COUP	coupe F. hulzen
183	11	1	420	1		GLS		PUNT	flesje
184	11	1	420	1		MXX		PUNT	bestek
185	11	1	419	1		MIX		COUP	
186	11	1	420	1		MIX		AFW	bij coupe C WO2 (ook 4 volle patronen)
187	11	1	423	1		MIX		AFW	
188	11	1	423	3			MA	TROF	
189	11	1	423	1			MHK	TROF	
190	11	1	436	1		MIX		COUP	
191	11	1	430	1		MIX		AFW	
192	11	1	419	1			MHK	TROF	
193	11	1	432	1		AW		AFW	
194	11	1	419	1		MIX		AFW	aw
195	10	1	141	1		GLS		COUP	2 m vanaf coupe W vanaf ZO
196	11	1	428	1		MXX		COUP	WO2
197	12	1	441	1		MXX		DETC	uit grote ronde put aan S441 WO2
198	12	1	441	1		MIX		COUP	coupe F WO2
199	12	1	441	1		MXX		AFW	WO2 vlakbij coupe E
200	12	1	441	1		MXX		COUP	coupe H WO2
201	12	1	441	1		MXX		DETC	2 m noordelijk van coupe A WO2
202	12	1	441	1		MXX		AFW	huls, thv S451
203	12	1	441	1		MXX		AFW	*uitgeleend aan museum. Hulzen, tussen coupe E en G
204	12	1	441	1		ODL		AFW	*uitgeleend aan museum. 2 m west van coupe G. gasmasker
205	12	1	442	2		MIX		COUP	
206	12	1	442	2			MHK	TROF	
207	12	1	441	1		MIX		COUP	WO2 spullen. *uitgeleend aan museum 1 aluminium blik met deksel
208	12	1	12	1		MXX		MAA	WO2, grote knoop
209	12	1	455	1		MIX		COUP	WO2, vnl glas. *uitgeleend aan museum 2 flessen
210	13	1	999	1		MXX		DETC	munt
211	11	1	420	1		ODL		DETC	patroontas (zaten 20 patronen in)
212	8	1	368	1		MIX		AFW	aw
213	9	1	203	1		AW		COUP	
214	13	0	2000	1		MXX		DETC	munt
215	8	1	374	1		MIX		AFW	
216	13	0	2000	1		MXX		DETC	kogelkop
217	8	1	358	1	2	MIX		COUP	
218	13	1	463	1		MXX		DETC	huls
219	10	1	141	1		MXX		DETC	geweer *uitgeleend aan museum
220	12	0	2000	1		OXB		PUNT	menselijk bot schedel?
221	13	1	467	1		MXX		DETC	coupe E, kogelkop
222	10	1	141	1		MXX		DETC	gespen
223	12	1	441	1		MXX		DETC	mitrailleurstatief

Bijlage 1 Allesporenkaart

